EMERSON
Industrial Automation

*Betriebsanleitung*

# Commander SK

*Baugrößen 2 bis 6*

Digitaler Frequenzumrichter für
Drehstromasynchronmotoren

Artikelnummer: 0472-0066-03
Ausgabe: 3

CONTROL TECHNIQUES

www.controltechniques.com

### Allgemeine Informationen

Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die durch fehlerhafte, falsche oder unpassende Installation oder falsche Einstellung der optionalen Parameter des Produktes oder durch eine unpassende Kombination eines Motors mit diesem Produkt entstehen.

Der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung gilt zum Zeitpunkt der Drucklegung als richtig. Zur Aufrechterhaltung kontinuierlicher Entwicklungs- und Verbesserungsanstrengungen behält sich der Hersteller das Rechtvor, die Spezifikationen des Produkts und seine Leistungsdaten sowie den Inhalt der Betriebsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieser Betriebsanleitung reproduziert oder in irgendeiner Form elektronisch oder mechanisch versendet oder in ein Speichersystem kopiert oder aufgezeichnet werden.

### Version der Umrichter-Software

Dieses Produkt wird mit der neuesten Version der Bedienschnittstellen- und Steuersoftware ausgeliefert. Soll dieses Produkt mit anderen Umrichtern in einem bereits existierenden System eingesetzt werden, kann sich die Software dieses Produkts von der der anderen Produkte unterscheiden. Diese Unterschiede können zu einem abweichenden Funktionsverhalten führen. Gleiches gilt für Umrichter, die von einem Control Techniques Drive Center zurückgesendet werden.

Sollten diesbezüglich irgendwelche Zweifel bestehen, wenden Sie sich bitte an Ihr lokales Drive Center oder Ihren Control Techniques Distributoren.

### Angaben zum Umweltschutz

Control Techniques hat sich verpflichtet, die Umweltbelastungen durch seinen Fertigungsbetrieb und durch seine Produkte während ihrer gesamten Lebensdauer zu minimimieren. Zu diesem Zweck betreiben wir ein Umweltschutzsystem (Environmental Management System, EMS), das nach der internationalen Norm ISO 14001 zertifiziert ist. Weitere Informationen zum EMS und zu unserer Umweltschutzpolitik sowie weitere relevante Informationen sind auf Anfrage erhältlich oder unter www.greendrives.com zu finden.

Die elektronischen Frequenzumrichter von Control Techniques besitzen die Fähigkeit, Energie einzusparen sowie (durch gesteigerte Maschinen- bzw. Verfahrenseffizienz) den Rohstoffverbrauch und das Abfallaufkommen während ihrer gesamten langen Lebensdauer zu reduzieren. In typischen Anwendungen überwiegen diese positiven Auswirkungen auf die Umwelt bei weitem die negativen Auswirkungen von Produktfertigung und -entsorgung.

Am Ende ihrer Lebensdauer können diese Produkte trotzdem in ihre Hauptbestandteile zerlegt und einer effizienten Wiederverwertung zugeführt werden. Viele Teile sind lediglich eingerastet und können ohne den Einsatz von Werkzeug zerlegt werden, während andere Teile mit herkömmlichen Schrauben gesichert sind. Faktisch alle Produktbaugruppen können wiederverwertet werden.

Die Produktverpackung ist qualitativ hochwertig und wiederverwendbar. Große Produkte werden in Holzkisten verpackt, während kleinere Produkte in stabile Pappkartons gepackt werden, die selbst einen hohen Anteil an Recyclingmaterial aufweisen. Falls diese Behälter nicht wieder verwendet werden sollen, können sie der Wiederverwertung zugeführt werden. Polyethylenfolie, die als Schutzhülle und Verpackungstasche des Produkts verwendet wird, kann auf dieselbe Weise wiederverwertet werden. In der Verpackungsstrategie von Control Techniques werden der Einfachheit halber wiederverwertbare Materialien mit geringer Umweltbelastung bevorzugt, und durch regelmäßige Überprüfungen werden Verbesserungsmöglichkeiten ermittelt.

Beachten Sie bei der Vorbereitung zum Wiederverwerten oder Entsorgen eines Produkts oder einer Verpackung die lokale Gesetzgebung und die dafür günstigste Handhabung.

Copyright © November 2006 Control Techniques Drives Ltd

Ausgabe: 3

# Inhaltsverzeichnis


**Konformitätserklärung (Baugrößen 2 bis 3) ..... 4**

**Konformitätserklärung (Baugrößen 4 und 5) ..... 5**

**Konformitätserklärung (Baugröße 6) .. 6**

**1 Sicherheitsinformationen ..... 7**

1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise 7
1.2 Elektrische Sicherheit - Allgemeine Warnung .....7
1.3 Systemauslegung und Sicherheit des Personals ..7
1.4 Umweltbeschränkungen .....7
1.5 Zugang .....7
1.6 Brandschutz .....7
1.7 Einhalten der Vorschriften .....7
1.8 Motor .....7
1.9 Einstellen der Parameter .....7
1.10 Elektrische Installation .....8
1.11 Mechanische Installation .....8

**2 Produktinformationen ..... 9**

2.1 Nennwerte .....9
2.2 Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen .....10
2.3 Leistungsdaten .....10
2.4 Zubehör im Lieferumfang .....14

**3 Mechanische Installation ..... 16**

3.1 Entfernen der Abdeckungen von Anschlussklemmen .....16
3.2 Einbaumethoden .....18
3.3 Montageklemmen .....25
3.4 Schutzart (Schutz vor äußeren Einwirkungen) ...25
3.5 Elektrische Anschlüsse .....27

**4 Elektrische Installation ..... 29**

4.1 Netzanschlüsse .....29
4.2 Kühlkörperlüfter .....31
4.3 Erdschluss .....32
4.4 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) .....32
4.5 E/A-Spezifikation der Steueranschlussklemmen 34

**5 Bedieneinheit und Display ..... 36**

5.1 Programmiertasten .....36
5.2 Bedientasten .....36
5.3 Auswahl und Ändern von Parametern .....36
5.4 Speichern von Parametern .....37
5.5 Parameterzugang .....37
5.6 Sicherheitscodes .....37
5.7 Zurücksetzen des Umrichters in den Auslieferungszustand .....37

**6 Parameter ..... 38**

6.1 Parameterbeschreibungen - Ebene 1 .....38
6.2 Parameterbeschreibungen - Ebene 2 .....43
6.3 Parameterbeschreibungen - Ebene 3 .....51
6.4 Fehlerdiagnoseparameter .....51

**7 Kurzinbetriebnahme ..... 52**

7.1 Klemmenansteuerung .....52
7.2 Steuerung über die Bedieneinheit .....53

**8 Fehlerdiagnose ..... 54**

**9 Optionen ..... 56**

**10 Parameterliste ..... 57**

**11 Hinweise zur UL-Listung ..... 59**

11.1 Allgemeine UL-Informationen .....59
11.2 UL-Informationen bezüglich der Stromversorgung .....59
11.3 Netzspezifikationen .....59
11.4 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom .....59
11.5 Sicherheitsetikett .....59
11.6 UL-gelistetes Zubehör .....60

# Konformitätserklärung (Baugrößen 2 bis 3)

**Control Techniques Ltd**
**The Gro**
**Newtown**
**Powys**
**Großbritannien**
**SY16 3BE**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SK2201 | SK2202 | SK2202 | | | | |
| SK3201 | SK3202 | | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SK2401 | SK2402 | SK2403 | SK2404 | |
| SK3401 | SK3402 | SK3403 | | |

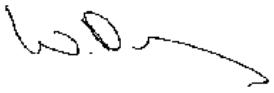
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SK3501 | SK3502 | SK3503 | SK3504 | SK3505 | SK3506 | SK3507 |

Die aufgeführten Wechselstrom-Frequenzumrichter wurden gemäß den folgenden harmonisierten europäischen Normen entwickelt und hergestellt:

| | |
|---|---|
| EN 61800-5-1 | Elektrische Umrichtersysteme - Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie |
| EN 61800-3 | Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Produktstandard einschließlich spezifischer Testmethoden |
| EN 61000-6-2 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnormen. Störfestigkeit im Industriebereich |
| EN 61000-6-4 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnormen. Emissionsvorschrift Industriebereich |
| EN 61000-3-2[1] | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Grenzwerte. Grenzwerte für Oberwellenemissionen (Geräte-Eingangsstrom <=16 A je Phase) |
| EN 61000-3-3 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Grenzwerte. Begrenzung von Spannungsschwankungen und Spannungsspitzen in Niederspannungssystemen mit Nennströmen <= 16 A |

[1] Diese Erzeugnisse sind zum gewerblichen Gebrauch bestimmt. Die Eingangsleistung übersteigt für alle Typen 1kW. Aus diesem Grund gelten hierfür keine Grenzwerte.

Diese Produkte erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, der Richtlinie für Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 89/336/EWG und der Richtlinie zur CE-Kennzeichnung 93/68/EWG.



**W. Drury**
**Executive Vice President, Technology**
**Newtown**

**Datum: 3. Februar 2006**

**Diese elektronischen Umrichter sind für die Verwendung mit geeigneten Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzvorrichtungen und anderen Geräten bestimmt, mit denen sie ein vollständiges Endprodukt bzw. System bilden. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Bestimmungen ist abhängig von der korrekten Installation und Konfiguration der Umrichter, einschließlich der Verwendung der angegebenen Eingangsfilter. Die Umrichter dürfen nur von professionellen Monteuren installiert werden, die mit den Anforderungen bezüglich Sicherheit und EMV vertraut sind. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt. Konsultieren Sie immer diese Betriebsanleitung. Für weitere EMV-Informationen ist bei Bedarf ein EMV-Datenblatt erhältlich.**

# Konformitätserklärung (Baugrößen 4 und 5)

**Control Techniques Ltd**
**The Gro**
**Newtown**
**Powys**
**Großbritannien**
**SY16 3BE**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SK4201 | SK4202 | SK4203 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SK4401 | SK4402 | SK4403 | | | |
| SK5401 | SK5402 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SK4601 | SK4602 | SK4603 | SK4604 | SK4605 | SK4606 |
| SK5601 | SK5602 | | | | |

Die aufgeführten Wechselstrom-Frequenzumrichter wurden gemäß den folgenden harmonisierten europäischen Normen entwickelt und hergestellt:

| | |
|---|---|
| EN 61800-5-1 | Elektrische Umrichtersysteme - Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie |
| EN 61800-3 | Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Produktstandard einschließlich spezifischer Testmethoden |
| EN 61000-6-2 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnormen. Störfestigkeit im Industriebereich |
| EN 61000-6-4 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnormen. Emissionsvorschrift Industriebereich |

Diese Produkte erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, der Richtlinie für Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 89/336/EWG und der Richtlinie zur CE-Kennzeichnung 93/68/EWG.

**W. Drury**
**Executive Vice President, Technology**
**Newtown**

**Datum: 3. Oktober 2006**

**Diese elektronischen Umrichter sind für die Verwendung mit geeigneten Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzvorrichtungen und anderen Geräten bestimmt, mit denen sie ein vollständiges Endprodukt bzw. System bilden. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Bestimmungen ist abhängig von der korrekten Installation und Konfiguration der Umrichter, einschließlich der Verwendung der angegebenen Eingangsfilter. Die Umrichter dürfen nur von professionellen Monteuren installiert werden, die mit den Anforderungen bezüglich Sicherheit und EMV vertraut sind. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt. Konsultieren Sie immer diese Betriebsanleitung. Für weitere EMV-Informationen ist bei Bedarf ein EMV-Datenblatt erhältlich.**

# Konformitätserklärung (Baugröße 6)

**Control Techniques Ltd**
**The Gro**
**Newtown**
**Powys**
**Großbritannien**
**SY16 3BE**

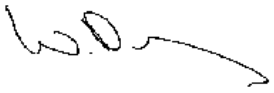
| |
|---|
| SK6401 SK6402 |

| |
|---|
| SK6601 SK6602 |

Die aufgeführten Wechselstrom-Frequenzumrichter wurden gemäß den folgenden harmonisierten europäischen Normen entwickelt und hergestellt:

| | |
|---|---|
| EN 61800-5-1 | Elektrische Umrichtersysteme - Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie |
| EN 61800-3 | Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Produktstandard einschließlich spezifischer Testmethoden |
| EN 61000-6-2 | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnormen. Störfestigkeit im Industriebereich |

Diese Produkte erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, der Richtlinie für Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 89/336/EWG und der Richtlinie zur CE-Kennzeichnung 93/68/EWG.



**W. Drury**
**Executive Vice President, Technology**
**Newtown**

**Datum: 3. Februar 2006**

**Diese elektronischen Umrichter sind für die Verwendung mit geeigneten Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzvorrichtungen und anderen Geräten bestimmt, mit denen sie ein vollständiges Endprodukt bzw. System bilden. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Bestimmungen ist abhängig von der korrekten Installation und Konfiguration der Umrichter, einschließlich der Verwendung der angegebenen Eingangsfilter. Die Umrichter dürfen nur von professionellen Monteuren installiert werden, die mit den Anforderungen bezüglich Sicherheit und EMV vertraut sind. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt. Konsultieren Sie immer diese Betriebsanleitung. Für weitere EMV-Informationen ist bei Bedarf ein EMV-Datenblatt erhältlich.**

# 1 Sicherheitsinformationen

## 1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise

Eine Warnung enthält Informationen, die zum Vermeiden von Gefahren wichtig sind.

Ein mit 'Vorsicht' gekennzeichneter Absatz enthält Informationen, die zur Vermeidung von Schäden am Umrichter oder dessen Zubehör notwendig sind.

**HINWEIS**

Ein Hinweis enthält Informationen für die korrekte Bedienung des Produkts.

## 1.2 Elektrische Sicherheit - Allgemeine Warnung

Die Spannungen am Umrichter können schwere bis tödliche Elektroschocks bzw. Verbrennungen verursachen. Beim Arbeiten mit dem Umrichter oder in dessen Nähe ist besondere Vorsicht geboten.

Spezifische Warnungen sind an den entsprechenden Stellen in dieser Betriebsanleitung enthalten.

## 1.3 Systemauslegung und Sicherheit des Personals

Der Umrichter ist für den professionellen Einsatz in Komplettanlagen bzw. -systemen bestimmt. Bei falscher Installation kann der Umrichter ein Sicherheitsrisiko darstellen.

Der Umrichter arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen sowie mit hohen elektrischen Ladungen. Er dient der Steuerung von Geräten, die ebenfalls gefährlich sein können.

Systemauslegung, Installation, Inbetriebsetzung und Wartung müssen von erfahrenem Fachpersonal vorgenommen werden. Zuvor müssen diese Sicherheitsinformationen und dieses Handbuch sorgfältig durchgelesen werden.

**Aufgrund der Steuerung über die START- und STOP-Tasten oder die Elektronikklemmen kann die Sicherheitsgewährleistung für Personen nicht als ausreichend betrachtet werden. Durch sie werden gefährliche Spannungen nicht vom Umrichterausgang oder anderen externen Modulen getrennt. Das Netz muss durch eine genehmigte Trennungseinrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor dieser an die Stromversorgung angeschlossen werden kann.**

Der Umrichter ist nicht für den Einsatz zu Sicherheitszwecken bestimmt.

Besondere Vorsicht ist bei dem Betrieb des Umrichters geboten, das entweder durch das geplante Verhalten oder durch auftretende Fehlfunktionen Gefahren entstehen können. Bei allen Anwendungen, bei denen eine Funktionsstörung des Umrichters bzw. seines Steuersystems Beschädigungen, Ausfälle oder Verletzungen herbeiführen kann, muss eine Gefahrenanalyse vorgenommen werden; falls erforderlich, sind weitere Maßnahmen zur Verringerung solcher Risiken zu treffen. Bei Ausfall der Drehzahlregelung kann dies z. B. ein Überdrehzahlschutz oder bei Versagen der Motorbremse eine ausfallsichere mechanische Bremse sein.

## 1.4 Umweltbeschränkungen

Die im *Commander SK-Produktdatenhandbuch* aufgeführten Anweisungen und Informationen bezüglich Transport, Lagerung, Installation und Betrieb müssen einschließlich der angegebenen Umweltbeschränkungen befolgt werden. Die Antriebe dürfen keinen übermäßigen Belastungen ausgesetzt werden.

## 1.5 Zugang

Der Zugang muss ausschließlich auf autorisiertes Personal beschränkt werden. Am Einsatzort geltende Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

Die Schutzart des Umrichters hängt von der jeweiligen Installationsart ab. Weitere Informationen finden Sie in den *Technischen Daten zum Commander SK*.

## 1.6 Brandschutz

Der Umrichterschaltschrank ist nicht als brandsicher klassifiziert. Ein separater Brandschutzschaltschrank ist vorzusehen.

## 1.7 Einhalten der Vorschriften

Der Monteur ist für das Befolgen aller entsprechenden Vorschriften verantwortlich. Dazu zählen nationale Bestimmungen zur Auslegung von Stromleitungen, Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Besondere Aufmerksamkeit muss dabei auf die Querschnittsflächen von Leitern, die Auswahl von Sicherungen und anderen Schutzvorrichtungen und die Anschlüsse der Schutzerdung gerichtet werden.

Der *Advanced User Guide* (Betriebsanleitung für die erweiterten Funktionen) enthält Anweisungen zur Einhaltung der EMV-Vorschriften.

Innerhalb der Europäischen Union müssen alle Geräte und Anlagen, in welchen dieses Produkt verwendet wird, folgenden Richtilinien entsprechen:

98/37/EG: Maschinensicherheit

89/336/EWG: Elektromagnetische Verträglichkeit

## 1.8 Motor

Stellen Sie sicher, dass der Motor gemäß den Empfehlungen des Herstellers installiert wird. Achten Sie darauf, dass die Antriebswelle des Motors nicht offen liegt.

Standard-Asynchronmotoren mit Käfigläufer sind für den Betrieb mit einer einzigen Drehzahl konzipiert. Wenn die Fähigkeit des Umrichters, einen Motor mit Drehzahlen oberhalb seiner maximalen Spezifikation zu betreiben, genutzt werden soll, ist dringend zu empfehlen, mit dem Hersteller Rücksprache zu halten.

Bei niedrigen Drehzahlen besteht Überhitzungsgefahr aufgrund der geringeren Ventilatorleistung. Der Motor sollte mit einem Schutzthermistor ausgestattet werden. Gegebenenfalls sollte ein elektrischer Fremdlüfter verwendet werden.

Die Werte der im Umrichter eingestellten Motorparameter beeinflussen die Schutzfunktionen für den Motor. Die für den Umrichter eingestellten Standardwerte dürfen für den Schutz des Motors nicht als ausreichend betrachtet werden.

Es ist wichtig, dass in Parameter **06** (Motornennstrom) der richtige Wert eingegeben wird. Das wirkt sich auf den thermischen Schutz des Motors aus.

## 1.9 Einstellen der Parameter

Manche Parameter wirken sich stark auf den Betrieb des Umrichters aus. Vor einer Änderung dieser Parameter sind die entsprechenden Auswirkungen auf das Steuersystem sorgfältig abzuwägen. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um unerwünschte Reaktionen durch Fehlbedienung oder unsachgemäßen Eingriff zu vermeiden.

## 1.10 Elektrische Installation

### 1.10.1 Stromschlaggefahr

Die Spannungen an den folgenden Stellen können eine ernsthafte Stromschlaggefahr darstellen, die tödliche Folgen haben kann:

- Netzkabel und -anschlüsse
- Zwischenkreis, Kabel und Verbindungen des Bremswiderstandes
- Motorkabel und -anschlüsse
- Viele interne Teile des Umrichters und externe Zusatzeinheiten

Sofern nicht anders angegeben, sind die Anschlüsse elektronischer Baugruppen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.

### 1.10.2 Trennungseinrichtung

Das Versorgungsnetz muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor die Abdeckung vom Umrichter entfernt und Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.

### 1.10.3 Funktion für Antrieb Stillsetzen

Die Funktion „Antrieb Stillsetzen“ beseitigt keine gefährlichen Spannungen aus dem Umrichter oder aus externen Zusatzaggregaten.

### 1.10.4 Gespeicherte Ladungen

Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potentiell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde. Wenn der Umrichter unter Spannung war, muss er mindestens zehn Minuten vor der Fortsetzung der Arbeit am Umrichter vom Netz getrennt worden sein.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter so ausfällt, dass auf dem Display sofort nichts mehr angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an Control Techniques oder dessen autorisierten Lieferanten.

### 1.10.5 Anlagen, die über Stecker und Steckdose mit Strom versorgt werden

Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn der Umrichter in Anlagen installiert wurde, die durch eine Steckverbindung mit der Wechselstromversorgung verbunden sind. Die Netzanschlussklemmen des Umrichters sind durch Gleichrichterdioden, die nicht zur Sicherheitsisolierung bestimmt sind, mit den internen Kondensatoren verbunden. Wenn die Steckanschlussklemmen berührt werden können, während der Stecker von der Steckdose getrennt wird, muss ein Mittel zur automatischen Isolierung des Steckers vom Umrichter verwendet werden (z. B. ein verriegelndes Relais).

### 1.10.6 Ableitströme gegen Erde

Der Umrichter wird mit einem eingebauten EMV-Filterkondensator geliefert: Wenn die Netzspannung des Umrichters über einen Fehlerstromschutzschalter (FI) angeschlossen ist, kann in diesem aufgrund des Ableitstroms gegen Erde eine Fehlerabschaltung ausgelöst werden. In Abschnitt 4.4.2 *Internes EMV-Filter* auf Seite 33 finden Sie weitere Informationen und Anleitungen zum Trennen des internen EMV-Kondensators.

## 1.11 Mechanische Installation

### 1.11.1 Anheben des Umrichters

Die Gewichte der Baugrößen 4, 5 und 6 sind wie folgt:

Baugröße 4: 30kg (66lbs)

Baugröße 5: 55kg (121lbs)

Baugröße 6: 75kg (165lbs)

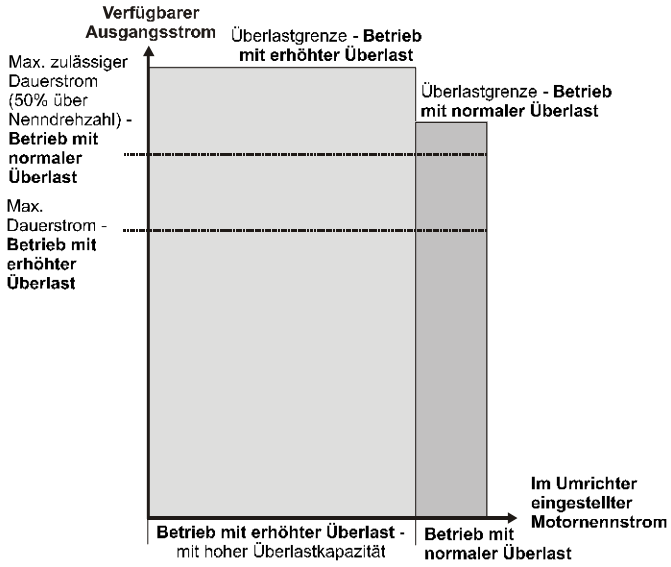
Verwenden Sie die entsprechenden Schutzvorrichtungen, wenn Sie diese Modelle anheben.

# 2 Produktinformationen

## 2.1 Nennwerte

Die Commander SK-Umrichter der Baugrößen 2 bis 6 besitzen zwei Leistungsbereiche.

Durch den Motornennstrom wird der Leistungsbereich - Betrieb mit erhöhter Überlast (150%) oder Betrieb mit normaler Überlast (110%) - festgelegt.
Diese beiden Angaben entsprechen den im Standard IEC60034 festgelegten Werten.
In der nachfolgenden Abbildung sind die Unterschiede zwischen Betrieb mit normaler Überlast und Betrieb mit erhöhter Überlast in Bezug auf Dauernennstrom und kurzzeitige Überlastgrenzen dargestellt.


Verfügbarer Ausgangsstrom
Überlastgrenze - Betrieb mit erhöhter Überlast
Max. zulässiger Dauerstrom (50% über Nenndrehzahl) - Betrieb mit normaler Überlast
Überlastgrenze - Betrieb mit normaler Überlast
Max. Dauerstrom - Betrieb mit erhöhter Überlast
Im Umrichter eingestellter Motornennstrom
Betrieb mit erhöhter Überlast - mit hoher Überlastkapazität
Betrieb mit normaler Überlast

### Betrieb mit normaler Überlast

Bei Anwendungen, die Asynchronmotoren mit Eigenbelüftung nutzen und nur mit wenig Überlast gefahren werden (z. B. Lüfter, Pumpen). Asynchronmotoren mit Eigenbelüftung müssen zusätzlich gegen Überlastung geschützt werden, da der Lüfter bei niedrigen Drehzahlen eine geringere Kühlleistung besitzt. Zur Bereitstellung eines optimalen Überlastschutzes arbeitet die $I^2t$-Software drehzahlabhängig. Dies wird im folgenden Diagramm veranschaulicht.

**HINWEIS**

Die Drehzahl, bei der der Überlastschutz für niedrige Drehzahlen greift, kann durch die Einstellung von Pr **4.25** geändert werden. Der Schutz beginnt, sobald die Motordrehzahl unter 15 % der Nenndrehzahl fällt, wenn Pr **4.25** = 0 (Standard), bzw. unter 50 %, wenn Pr **4.25** = 1.
Weitere Informationen finden Sie im *Commander SK Advanced User Guide*, Menü 4.

### Betrieb mit erhöhter Überlast (Standardeinstellung)

Bei Anwendungen mit konstantem Drehmoment oder bei denen Überlastungen öfters auftreten können (z.B. Kräne und Hubanwendungen).
Der thermische Schutz ist so eingestellt, dass Asynchronmotoren mit Fremdlüfter standardmäßig geschützt werden.

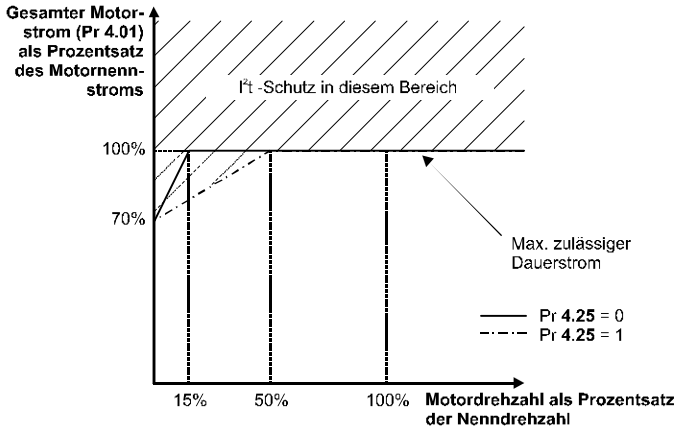
**HINWEIS**

Bei Einsatz von Motoren mit Eigenbelüftung und wenn zusätzlicher thermischer Schutz für Drehzahlen unter 50% der Nenndrehzahl erforderlich ist, kann durch Einstellung des Parameters Pr**4.25** = 1 ein zusätzlicher thermischer Schutz aktiviert werden.
Weitere Informationen finden Sie im *Commander SK Advanced User Guide*, Menü 4.

### *Verwendung der $I^2t$-Schutzfunktion für den Motor (Fehlerabschaltung It.AC)*

Die $I^2t$-Motorschutzfunktion ist im untenstehenden Diagramm dargestellt. Sie ist kompatibel mit:

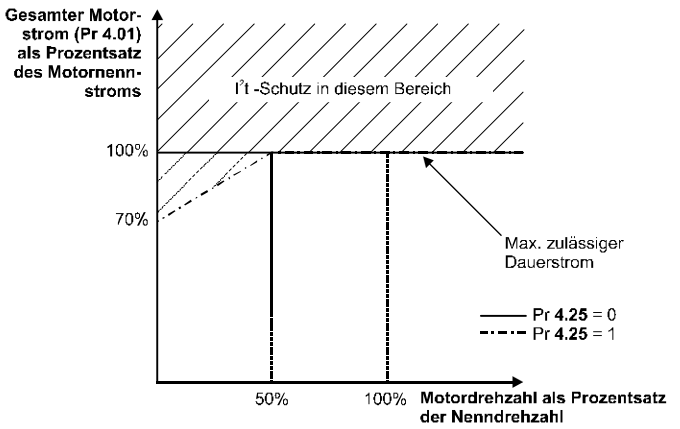
- Asynchronmotoren mit Eigenbelüftung




### *Verwendung der $I^2t$-Schutzfunktion für den Motor (Fehlerabschaltung It.AC)*

Die $I^2t$-Motorschutzfunktion ist standardmäßig kompatibel mit:

- Asynchronmotoren mit Fremdkühlung



## 2.2 Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen

Die in Prozent angegebene maximale Überlastgrenze hängt nur vom Asynchronmotor ab. Unterschiede bei Motornennstrom, Nennleistungsfaktor und Streuinduktivität des Motors wirken sich alle auf die maximal mögliche Überlast aus. Der genaue Wert für einen bestimmten Motor lässt sich mit Hilfe der Gleichungen in Menü 4 der *Erweiterten Betriebsanleitung Commander SK* errechnen.

**Tabelle 2-1 Typische Überlastgrenzen für Baugrößen 2 bis 5 (Spitzenstrom)**

| | **Von Kaltstart** | **Von 100% Volllast** |
|---|---|---|
| Überlast im Betrieb mit normaler Überlast mit Motornennstrom = Umrichternennstrom | 110% für 215s | 110% für 5s |
| Überlast im Betrieb mit erhöhter Überlast (150%) mit Motornennstrom = Umrichternennstrom | 150% für 60s | 150% für 8s |
| Betrieb mit erhöhter Überlast (150%) für herkömmliche vierpoligen Motoren | 175% für 40s | 175% für 5s |

**Tabelle 2-2 Typische Überlastgrenzen für Baugröße 6 (Spitzenstrom)**

| | **Von Kaltstart** | **Von 100% Volllast** |
|---|---|---|
| Überlast im Betrieb mit normaler Überlast mit Motornennstrom = Umrichternennstrom | 110% für 165s | 110% für 9s |
| Überlast im Betrieb mit erhöhter Überlast (150%) mit Motornennstrom = Umrichternennstrom | 129% für 97s | 129% für 15s |

Im Allgemeinen ist der Umrichternennstrom höher als der zugehörige Motornennstrom. Damit wird, wie hier am Beispiel eines vierpoligen Motors demonstriert, ein potentiell höherer Überlaststrom als die Standardeinstellung erreicht.

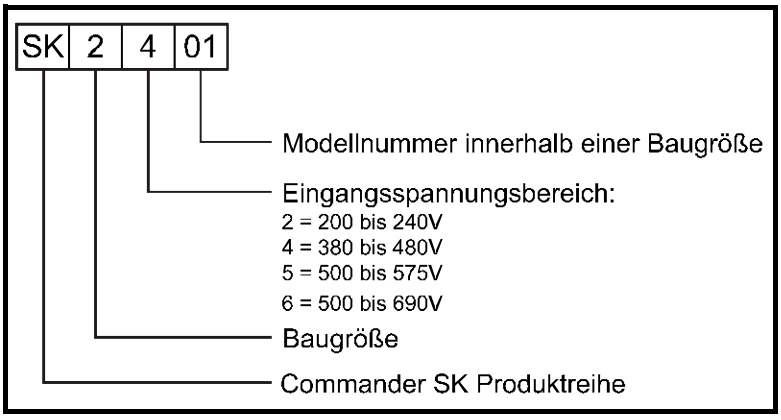
Bei manchen Umrichternennwerten wird die zulässige Zeit im Überlastbereich bei einer sehr niedrigen Ausgangsfrequenz proportional reduziert.

**HINWEIS**

Der maximal erreichbare Überlastwert ist von der Drehzahl unabhängig.

## 2.3 Leistungsdaten

**Abbildung 2-1 Typenschlüssel**




**HINWEIS**

Die Angaben der kW Motornennleistungen beziehen sich auf 220V, 400V, 575V und 690V, die Angaben der HP Motornennleistungen hingegen auf 230V, 460V, 575V und 690V.

**Tabelle 2-3 Commander SK2-Umrichter, 200 V, 3-phasig, 200 bis 240 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| **Gerätetyp** | **Betrieb mit normaler Überlast** | | | **Betrieb mit erhöhter Überlast** | | | | **Typischer Ein-gangs-strom bei Volllast*** | **Max. Dauerein-gangs-strom*** | **Nennwert der Eingangs-sicherung (Europa) IEC gG** | **Nennwert der Eingangs-sicherung (USA) Klasse CC <30A Klasse J >30A** | **Min. Bremswi-derstands-wert** | **Momentan-leistungs-wert** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Motornenn-leistung** | | **Ausgangs-nennstrom (100 %)** | **Motornenn-leistung** | | **Ausangs-nennstrom (100 %)** | **Spitzen-strom** | | | | | | |
| | **kW** | **PS** | **A** | **kW** | **PS** | **A** | **A** | **A** | **A** | **A** | **A** | **Ω** | **kW** |
| SK2201 | 4.0 | 5.0 | 15.5 | 3.0 | 3.0 | 12.6 | 18.9 | 13.4 | 18.1 | 20 | 20 | 18 | 8.9 |
| SK2202 | 5.5 | 7.5 | 22 | 4.0 | 5.0 | 17 | 25.5 | 18.2 | 22.6 | 25 | 25 | | |
| SK2203 | 7.5 | 10 | 28 | 5.5 | 7.5 | 25 | 37.5 | 24.2 | 28.3 | 32 | 30 | | |

* Hierbei handelt es sich um Werte für den Betrieb mit normaler Überlast.

Siehe Tabelle 2-1 für die typischen Überlastgrenzen der Baugrößen 2 bis 5.

**Tabelle 2-4 Commander SK2-Umrichter, 400 V, 3-phasig, 380 bis 480 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Klasse CC <30A Klasse J >30A | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | | | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK2401 | 7.5 | 10 | 15.3 | 5.5 | 10 | 13 | 19.5 | 15.7 | 17 | 20 | 20 | 19 | 33.1 |
| SK2402 | 11 | 15 | 21 | 7.5 | 10 | 16.5 | 24.7 | 20.2 | 21.4 | 25 | 25 | | |
| SK2403 | 15 | 20 | 29 | 11 | 20 | 25 | 34.5 | 26.6 | 27.6 | 32 | 30 | | |
| SK2404 | | | | 15 | 20 | 29 | 43.5 | 26.6 | 27.6 | 32 | 30 | | |

**Tabelle 2-5 Commander SK3-Umrichter, 200 V, 3-phasig, 200 bis 240 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Klasse CC <30A Klasse J >30A | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | | | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK3201 | 11 | 15 | 42 | 7.5 | 10 | 31 | 46.5 | 35.4 | 43.1 | 50 | 45 | 5 | 30.3 |
| SK3202 | 15 | 20 | 54 | 11 | 15 | 42 | 63 | 46.8 | 54.3 | 63 | 60 | | |

**Tabelle 2-6 Commander SK3-Umrichter, 400 V, 3-phasig, 380 bis 480 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Klasse CC <30A Klasse J >30A | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | | | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK3401 | 18.5 | 25 | 35 | 15 | 25 | 32 | 48 | 34.2 | 36.2 | 40 | 40 | 18 | 35.5 |
| SK3402 | 22 | 30 | 43 | 18.5 | 30 | 40 | 60 | 40.2 | 42.7 | 50 | 45 | | |
| SK3403 | 30 | 40 | 56 | 22 | 30 | 46 | 69 | 51.3 | 53.5 | 63 | 60 | | |

**Tabelle 2-7 Commander SK3-Umrichter, 575 V, 3-phasig, 500 bis 575 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Klasse CC <30A Klasse J >30A | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | | | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK3501 | 3.0 | 3.0 | 5.4 | 2.2 | 2.0 | 4.1 | 6.1 | 5.0 | 6.7 | 8 | 10 | 18 | 50.7 |
| SK3502 | 4.0 | 5.0 | 6.1 | 3.0 | 3.0 | 5.4 | 8.1 | 6.0 | 8.2 | 10 | 10 | | |
| SK3503 | 5.5 | 7.5 | 8.4 | 4.0 | 5.0 | 6.1 | 9.1 | 7.8 | 11.1 | 12 | 15 | | |
| SK3504 | 7.5 | 10 | 11 | 5.5 | 7.5 | 9.5 | 14.2 | 9.9 | 14.4 | 16 | 15 | | |
| SK3505 | 11 | 15 | 16 | 7.5 | 10 | 12 | 18 | 13.8 | 18.1 | 20 | 20 | | |
| SK3506 | 15 | 20 | 22 | 11 | 15 | 18 | 27 | 18.2 | 22.2 | 25 | 25 | | |
| SK3507 | 18.5 | 25 | 27 | 15 | 20 | 22 | 33 | 22.2 | 26 | 32 | 30 | | |

**Tabelle 2-8 Commander SK4-Umrichter, 200 V, 3-phasig, 200 bis 240 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK4201 | 18.5 | 25 | 68 | 15 | 20 | 56 | 84 | 62.1 | 68.9 | 100 | 90 | 90 | 160 | 5 | 30.3 |
| SK4202 | 22 | 30 | 80 | 18.5 | 25 | 68 | 102 | 72.1 | 78.1 | 100 | 100 | 100 | 160 | | |
| SK4203 | 30 | 40 | 104 | 22 | 30 | 80 | 120 | 94.5 | 99.9 | 125 | 125 | 125 | 200 | | |

* Hierbei handelt es sich um Werte für den Betrieb mit normaler Überlast.

** Halbleitersicherung in Reihe mit Hochleistungssicherung oder Leistungsschalter.

**Tabelle 2-9 Commander SK4-Umrichter, 400 V, 3-phasig, 380 bis 480 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK4401 | 37 | 50 | 68 | 30 | 50 | 60 | 90 | 61.2 | 62.3 | 80 | 80 | 80 | 160 | 11 | 55.3 |
| SK4402 | 45 | 60 | 83 | 37 | 60 | 74 | 111 | 76.3 | 79.6 | 110 | 110 | 100 | 200 | | |
| SK4403 | 55 | 75 | 104 | 45 | 75 | 96 | 144 | 94.1 | 97.2 | 125 | 125 | 125 | 200 | 9 | 67.6 |

**Tabelle 2-10 Commander SK4-Umrichter, 575 V, 3-phasig, 500 bis 575 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK4603 | 22 | 30 | 36 | 18,5 | 25 | 27 | 40,5 | 32,9 | 35,1 | 63 | 60 | 50 | 125 | 13 | 95 |
| SK4604 | 30 | 40 | 43 | 22 | 30 | 36 | 54 | 39 | 41 | | | | | | |
| SK4605 | 37 | 50 | 52 | 30 | 40 | 43 | 64,5 | 46,2 | 47,9 | | | 63 | | | |
| SK4606 | 45 | 60 | 62 | 37 | 50 | 52 | 78 | 55,2 | 56,9 | 80 | | | | | |

**Tabelle 2-11 Commander SK4-Umrichter, 690 V, 3-phasig, 500 bis 690 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK4601 | 18.5 | 25 | 22 | 15 | 20 | 19 | 27 | 23 | 26.5 | 63 | 60 | 32 | 125 | 13 | 95 |
| SK4602 | 22 | 30 | 27 | 18.5 | 25 | 22 | 33 | 26.1 | 28.8 | | | 40 | | | |
| SK4603 | 30 | 40 | 36 | 22 | 30 | 27 | 40.5 | 32.9 | 35.1 | | | 50 | | | |
| SK4604 | 37 | 50 | 43 | 30 | 40 | 36 | 54 | 39 | 41 | | | | | | |
| SK4605 | 45 | 60 | 52 | 37 | 50 | 43 | 64.5 | 46.2 | 47.9 | | | 63 | | | |
| SK4606 | 55 | 75 | 62 | 45 | 60 | 52 | 78 | 55.2 | 56.9 | 80 | | | | | |

**Tabelle 2-12 Commander SK5-Umrichter, 400 V, 3-phasig, 380 bis 480 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK5401 | 75 | 100 | 138 | 55 | 100 | 124 | 186 | 126 | 131 | 200 | 175 | 160 | 200 | 7 | 86.9 |
| SK5402 | 90 | 125 | 168 | 75 | 125 | 156 | 234 | 152 | 156 | 250 | 225 | 200 | 250 | | |

* Hierbei handelt es sich um Werte für den Betrieb mit normaler Überlast.

** Halbleitersicherung in Reihe mit Hochleistungssicherung oder Leistungsschalter.

**Tabelle 2-13 Commander SK5-Umrichter, 575 V, 3-phasig, 500 bis 575 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK5601 | 55 | 75 | 84 | 45 | 60 | 63 | 93 | 75.5 | 82.6 | 125 | 100 | 90 | 160 | 10 | 125.4 |
| SK5602 | 75 | 100 | 99 | 55 | 75 | 85 | 126 | 89.1 | 94.8 | | | 125 | | | |

**Tabelle 2-14 Commander SK5-Umrichter, 690 V, 3-phasig, 500 bis 690 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK5601 | 75 | 100 | 84 | 55 | 75 | 63 | 93 | 75.5 | 82.6 | 125 | 100 | 90 | 160 | 10 | 125.4 |
| SK5602 | 90 | 125 | 99 | 75 | 100 | 85 | 126 | 89.1 | 94.8 | | | 125 | | | |

**Tabelle 2-15 Commander SK6-Umrichter, 400 V, 3-phasig, 380 bis 480 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK6401 | 110 | 150 | 205 | 90 | 150 | 180 | 231 | 206 | 215 | 250 | 250 | 250 | 315 | 5 | 121.7 |
| SK6402 | 132 | 200 | 236 | 110 | 150 | 210 | 270 | 247 | 258 | 315 | 300 | 300 | 350 | | |

**Tabelle 2-16 Commander SK6-Umrichter, 575 V, 3-phasig, 500 bis 575 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK6601 | 90 | 125 | 125 | 75 | 100 | 100 | 128 | 128 | 139 | 160 | 175 | 150 | 315 | | |
| SK6602 | 110 | 150 | 144 | 90 | 125 | 125 | 160 | 144 | 155 | | | 160 | | | |

**Tabelle 2-17 Commander SK6-Umrichter, 690 V, 3-phasig, 500 bis 690 V AC ±10%, 48 bis 65Hz**

| Gerätetyp | Betrieb mit normaler Überlast | | | Betrieb mit erhöhter Überlast | | | | Typischer Eingangsstrom bei Volllast* | Max. Dauereingangsstrom* | Sicherungsoption 1 | | Sicherungsoption 2** | | Min. Bremswiderstandswert | Momentanleistungswert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Motornennleistung | | Ausgangsnennstrom (100 %) | Spitzenstrom | | | Nennwert der Eingangssicherung (Europa) IEC gG | Nennwert der Eingangssicherung (USA) Ferraz HSJ | Hochleistungssicherung IEC-Klasse gG UL-Klasse J | Halbleitersicherung IEC-Klasse aR | | |
| | kW | PS | A | kW | PS | A | A | A | A | A | A | A | A | Ω | kW |
| SK6601 | 110 | 150 | 125 | 90 | 125 | 100 | 128 | 128 | 139 | 160 | 175 | 150 | 315 | | |
| SK6602 | 132 | 175 | 144 | 110 | 150 | 125 | 160 | 144 | 155 | | | 160 | | | |

* Hierbei handelt es sich um Werte für den Betrieb mit normaler Überlast.

** Halbleitersicherung in Reihe mit Hochleistungssicherung oder Leistungsschalter.

Siehe Tabelle 2-2 für die typischen Überlastgrenzen der Baugröße 6.

## 2.4 Zubehör im Lieferumfang

Das folgende Zubehör wird mit dem Umrichter im Zubehörsatz mitgeliefert:

**Abbildung 2-2 Im Lieferumfang für Baugröße 2 enthaltenes Zubehör**

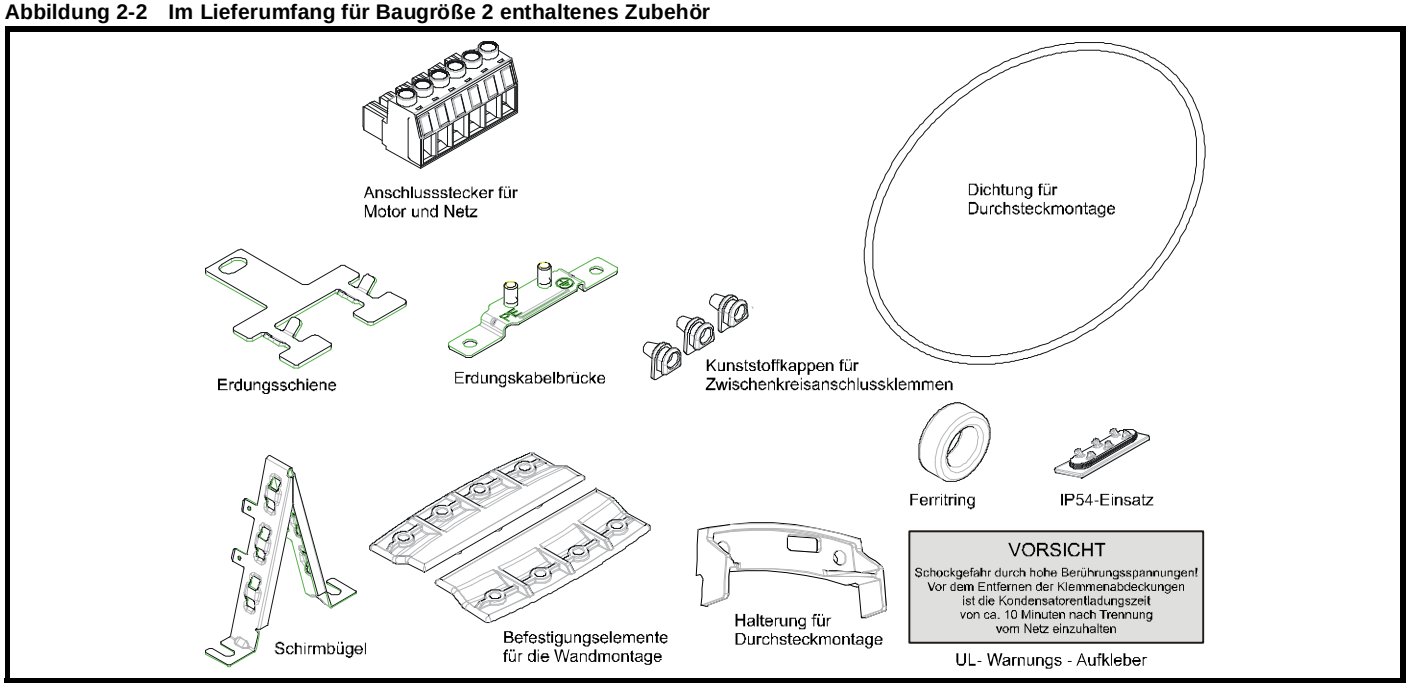



**Abbildung 2-3 Im Lieferumfang für Baugröße 3 enthaltenes Zubehör**

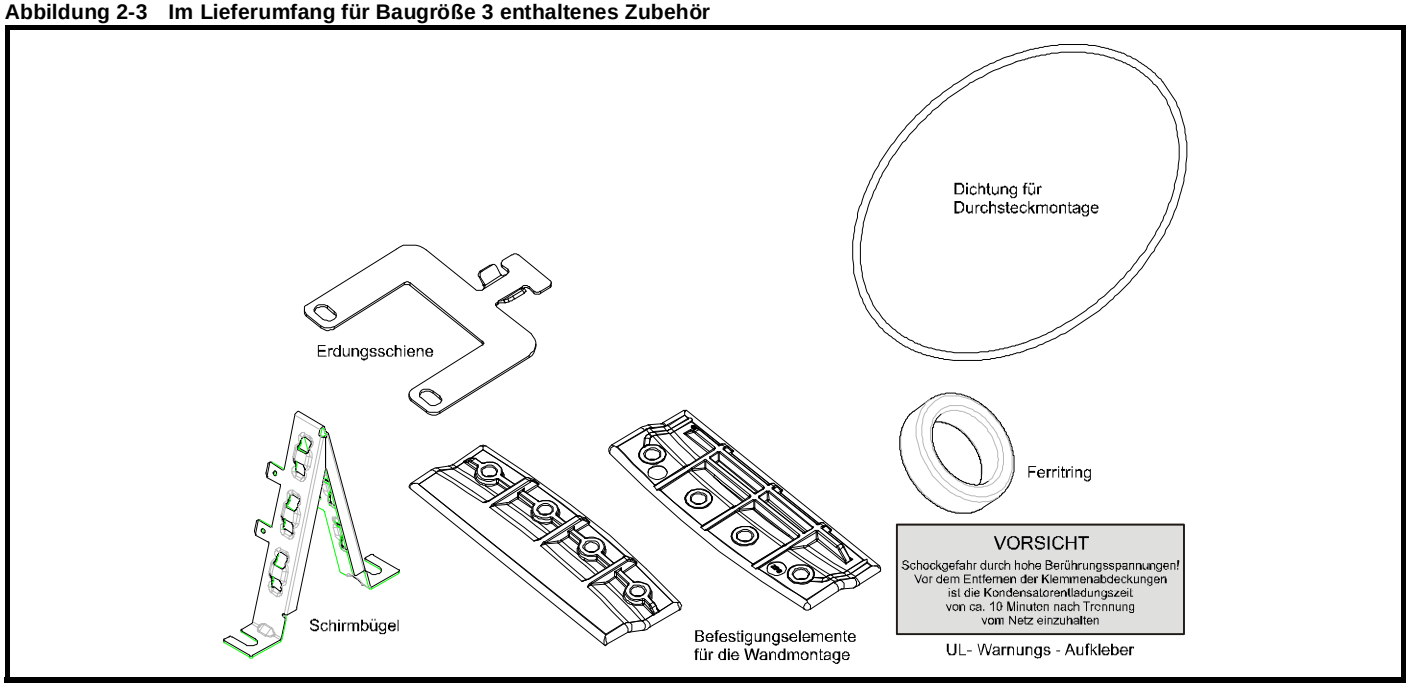

Dichtung für Durchsteckmontage
Erdungsschiene
Ferritring
Schirmbügel
Befestigungselemente für die Wandmontage
VORSICHT
Schockgefahr durch hohe Berührungsspannungen! Vor dem Entfernen der Klemmenabdeckungen ist die Kondensatorentladungszeit von ca. 10 Minuten nach Trennung vom Netz einzuhalten
UL- Warnungs - Aufkleber

**Abbildung 2-4 Im Lieferumfang für Baugröße 4 enthaltenes Zubehör**

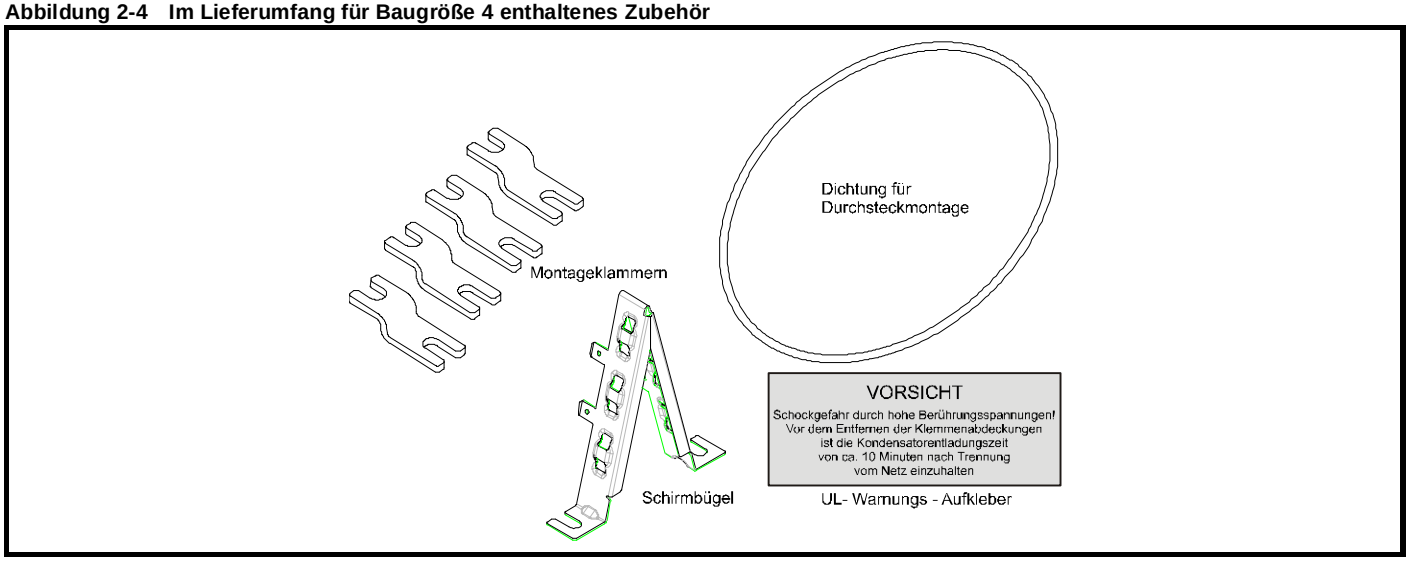



**Abbildung 2-5 Im Lieferumfang für Baugröße 5 enthaltenes Zubehör**

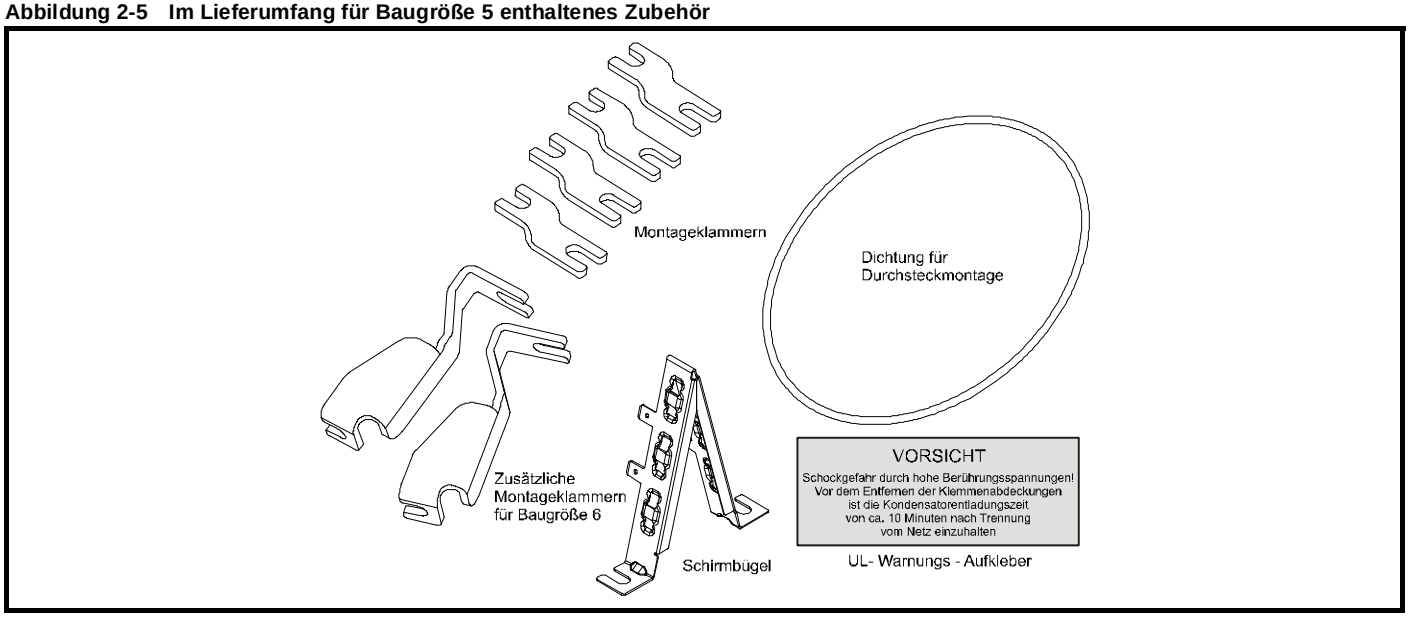
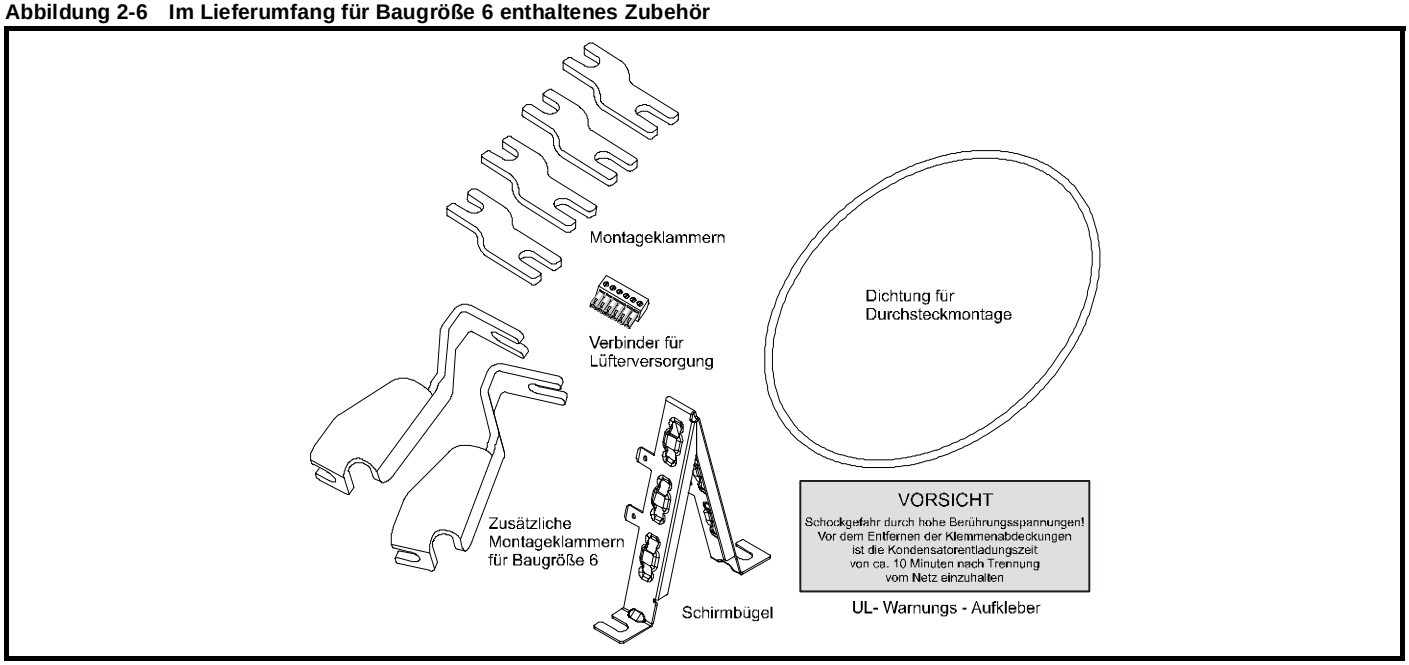



**Abbildung 2-6 Im Lieferumfang für Baugröße 6 enthaltenes Zubehör**



# 3 Mechanische Installation

**WARNUNG**

Der Umrichter ist für den Einbau in einen Schaltschrank bestimmt, zu dem nur geschultes und befugtes Personal Zugang hat und der das Eindringen von Schmutz verhindert. Er ist für Umgebungen ausgelegt,die auf Umweltverschmutzungsgrad 2 nach IEC 60664-1 eingestuft sind. Das bedeutet, dass nur trockener, nicht leitender Schmutz akzeptabel ist.

## 3.1 Entfernen der Abdeckungen von Anschlussklemmen

Schrauben Sie zum Entfernen einer Abdeckung die Schraube ab und heben Sie die Abdeckung, wie in der Abbildung dargestellt, heraus. Beim Einsetzen der Abdeckungen dürfen die Schraubender Steueranschlussklemmen nur mit einem maximalen Drehmoment von einem 0,8 Nm (0,6 lb ft) und die Schrauben der übrigen Abdeckungen mit1 Nm (0,7 lb ft) festgezogen werden.

**Abbildung 3-1 Entfernen der Abdeckung der Leistungsklemmen**

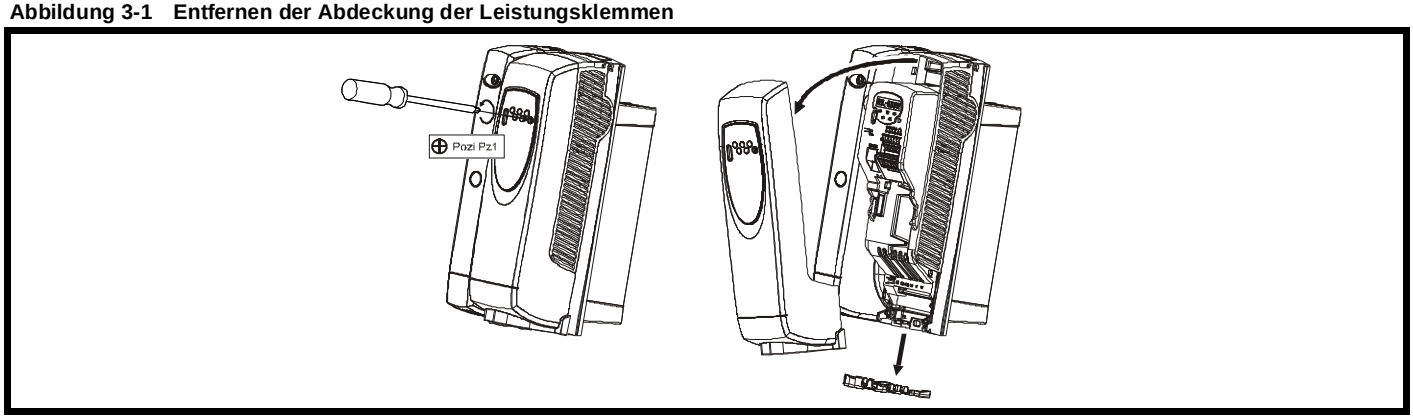



**Abbildung 3-2 Entfernen der Abdeckung der Leistungsklemmen bei Baugröße 2**

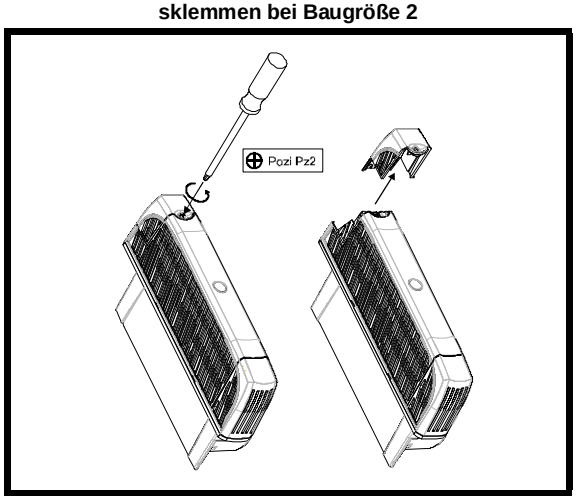



**Abbildung 3-3 Entfernen der Abdeckung der Leistungsklemmen bei Baugröße 3**

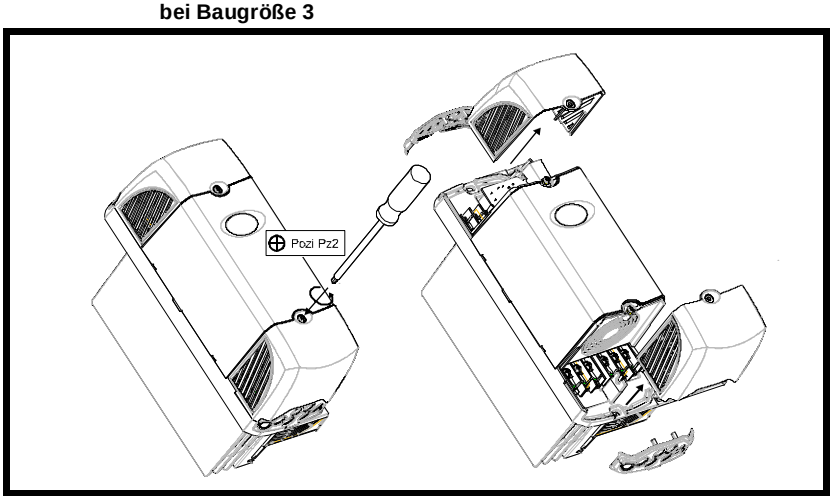



**Abbildung 3-4 Entfernen der Abdeckung der Leistungsklemmen bei Baugröße 4**

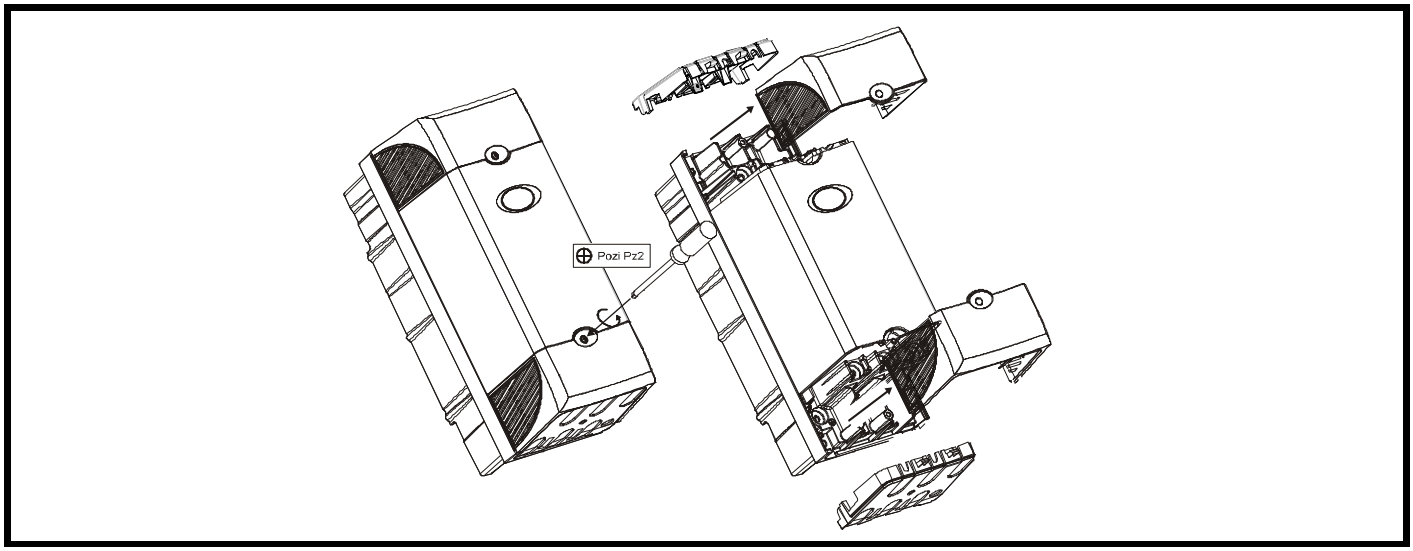
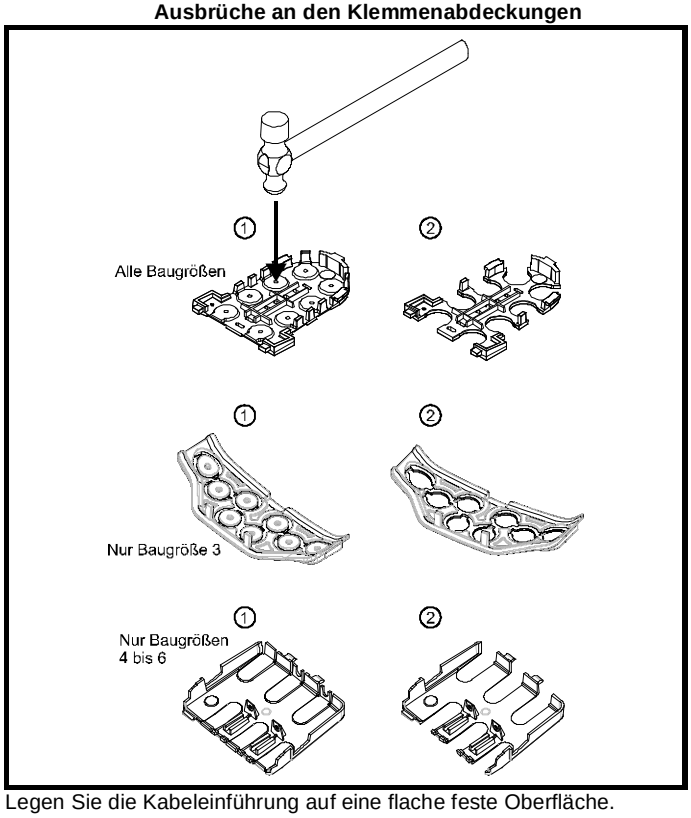
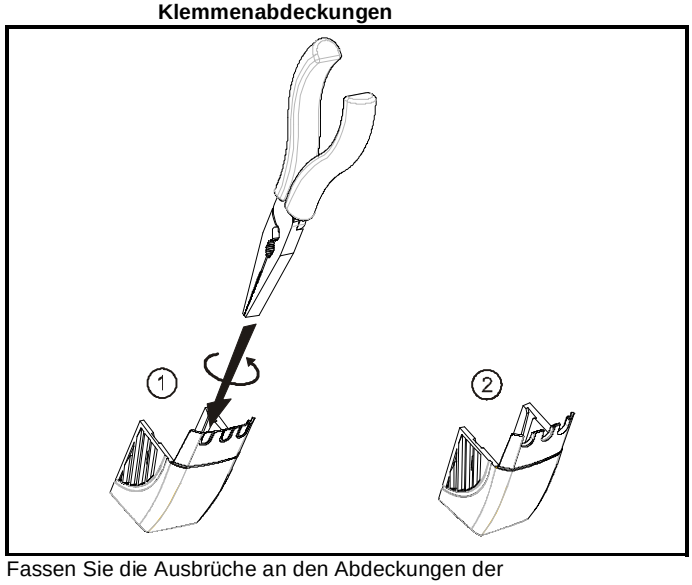


**Abbildung 3-5 Entfernen der Kabeleinführung sowie der Ausbrüche an den Klemmenabdeckungen**




Legen Sie die Kabeleinführung auf eine flache feste Oberfläche. Schlagen Sie die erforderlichen Ausbrüche mit einem Hammer wie dargestellt (1) heraus. Wiederholen Sie dies, bis alle erforderlichen Ausbrüche entfernt worden sind (2). Entgraten Sie alle Ausbrüche.

**Abbildung 3-6 Entfernen der Ausbrüche an den Klemmenabdeckungen**



Fassen Sie die Ausbrüche an den Abdeckungen der Gleichspannungsanschlussklemmen wie in (1) dargestellt mit einer Zange. Zum Entfernen der Ausbrüche müssen Sie diese verdrehen. Wiederholen Sie dies, bis alle erforderlichen Ausbrüche entfernt worden sind. Entgraten Sie alle Ausbrüche. Verwenden Sie die im Zubehörsatz (Abbildung 2-2 auf Seite 14 und Abbildung 2-3 auf Seite 14) gelieferten Kunststoffkappen für die Abdeckungen der GS-Versorgungsklemmen, um die Isolierung an der Umrichteroberseite zu gewährleisten.

## 3.2 Einbaumethoden

Der Commander SK kann mit Hilfe der jeweiligen Befestigungselemente entweder in Rückwand- oder Durchsteckmontage eingebaut werden.

In den folgenden Abbildungen sind die Abmessungen des Umrichters, der Montagebohrungen und der notwendigen Ausschnitte (Durchsteckmontage) dargestellt.

**WARNUNG**

Wenn der Umrichter für eine gewisse Zeit mit einer hohen Last betrieben wurde, kann der am Kühlkörper montierte Bremswiderstand Temperaturen von über 70°C erreichen. Der Kühlkörper darf dann nicht berührt werden.

### 3.2.1 Rückwandmontage

**Abbildung 3-7 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 2**

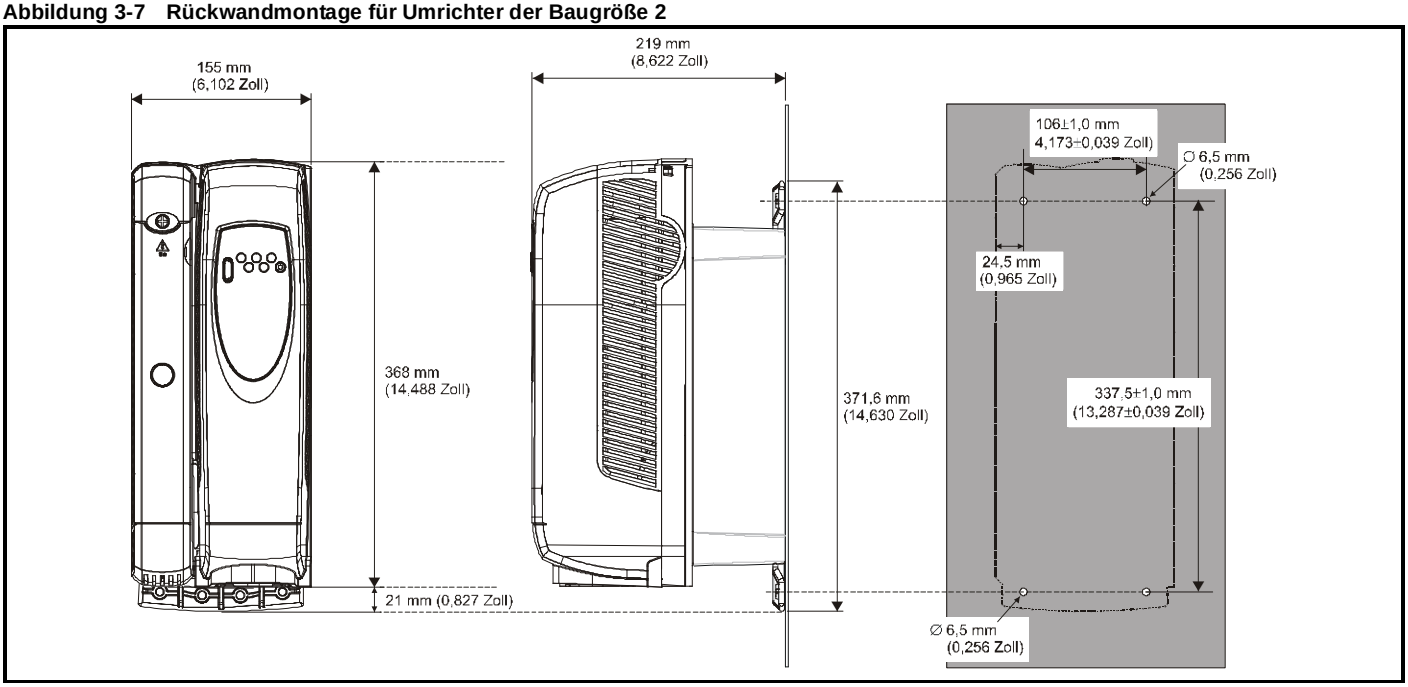



**Abbildung 3-8 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 3**

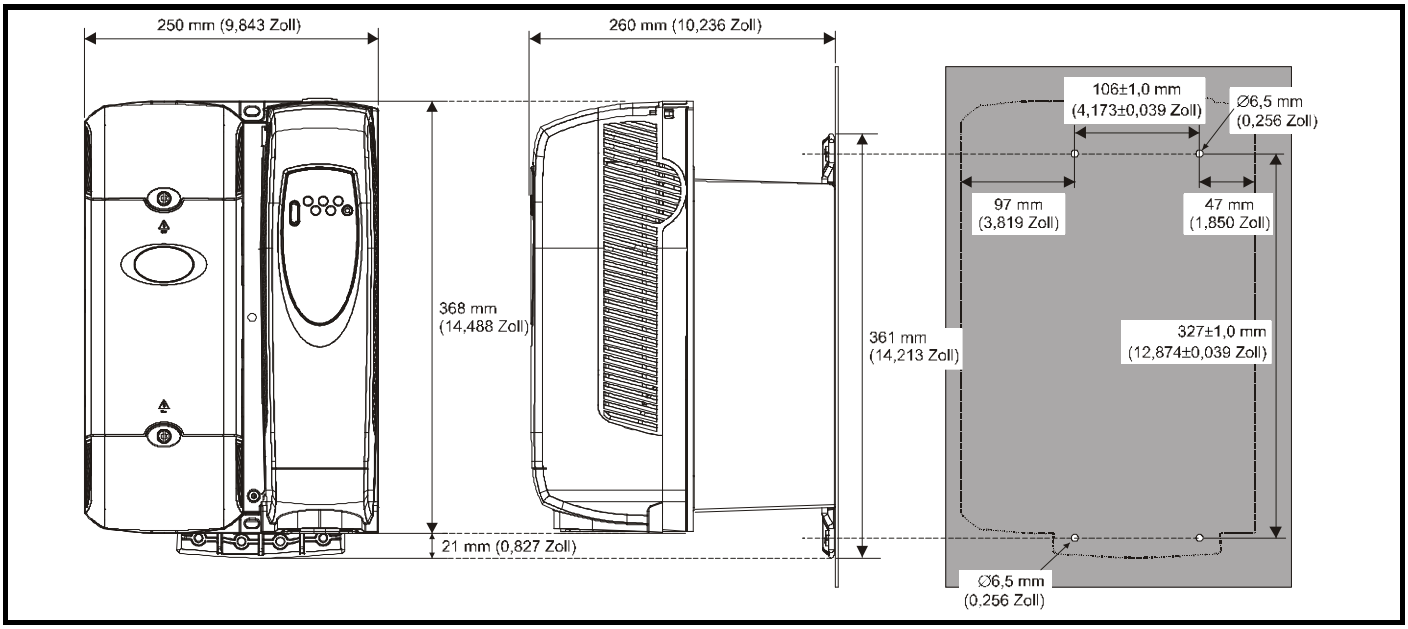


**Abbildung 3-9 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 4**

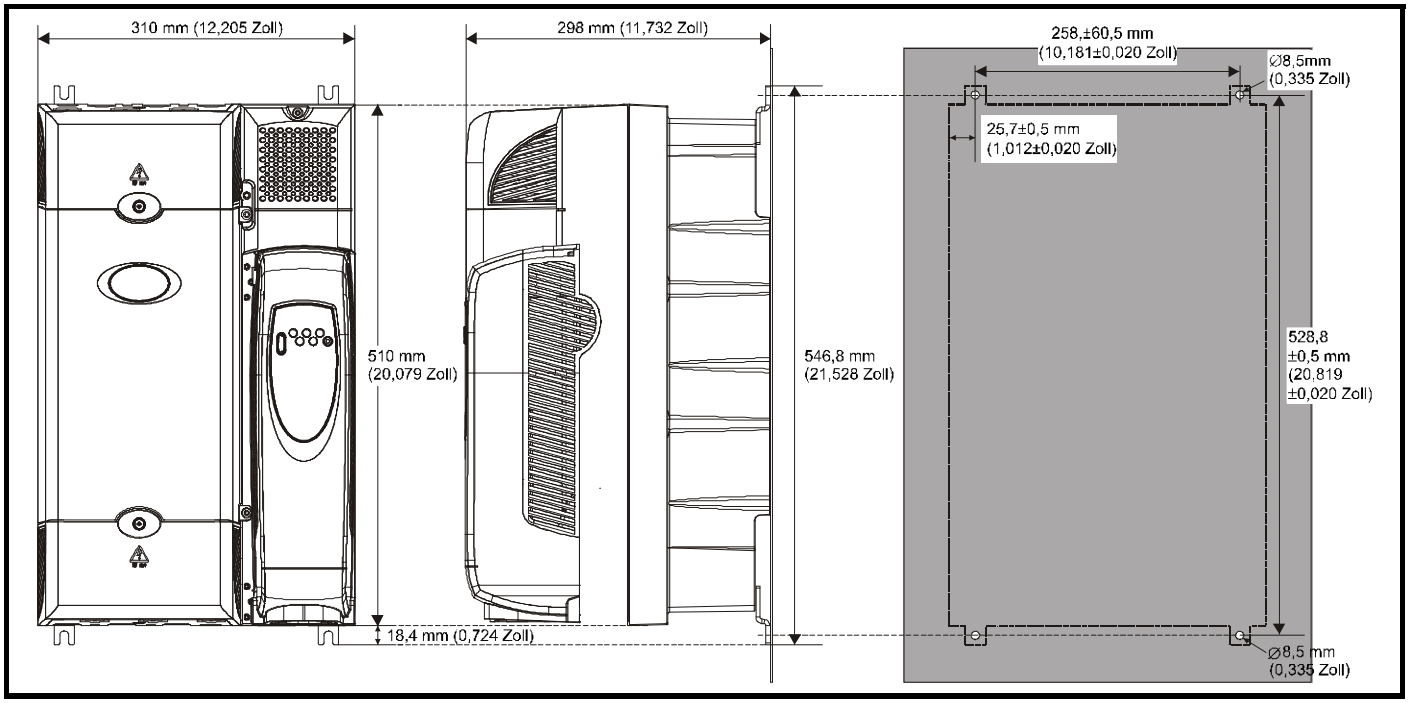



**Abbildung 3-10 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 5**

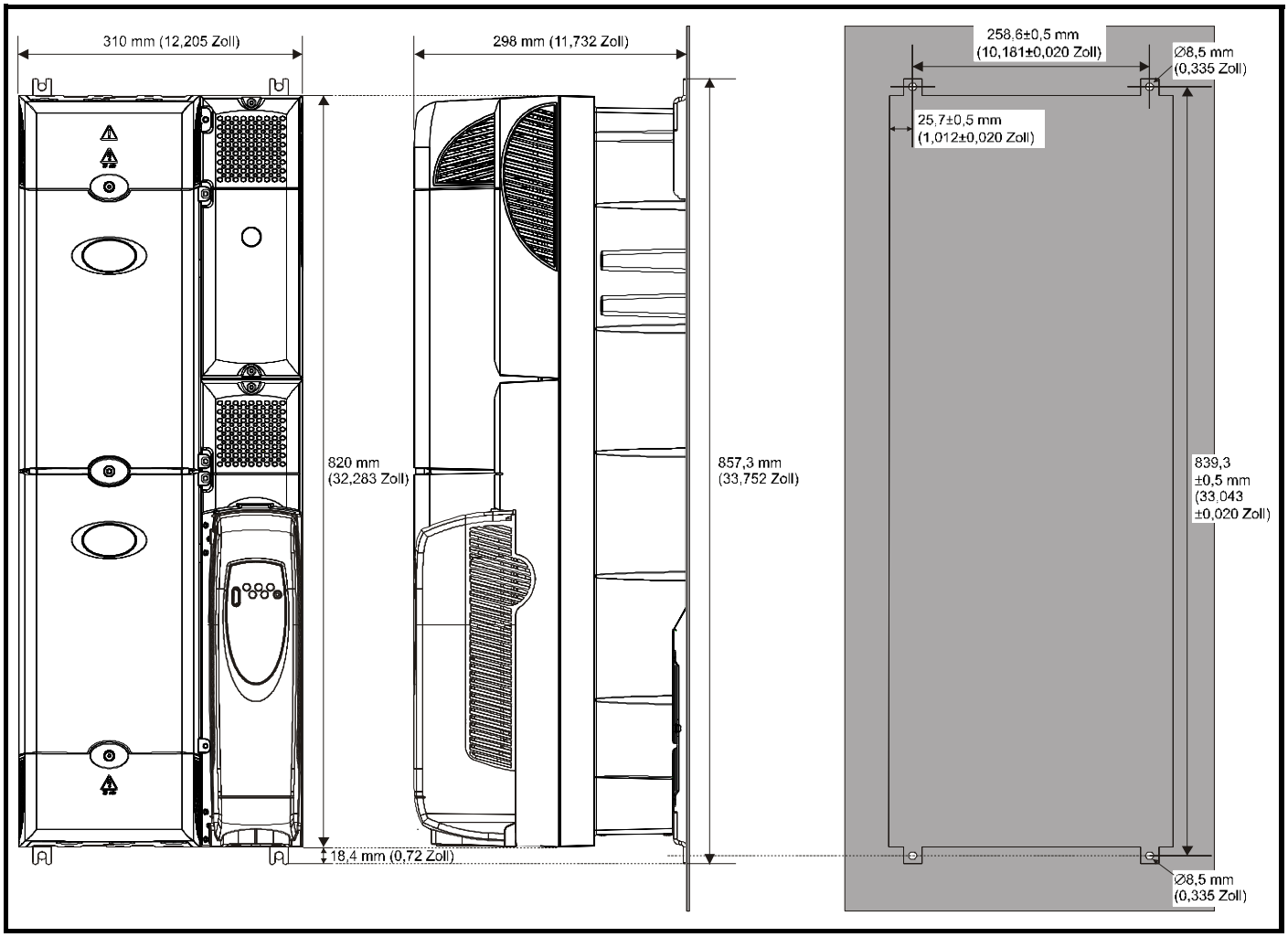
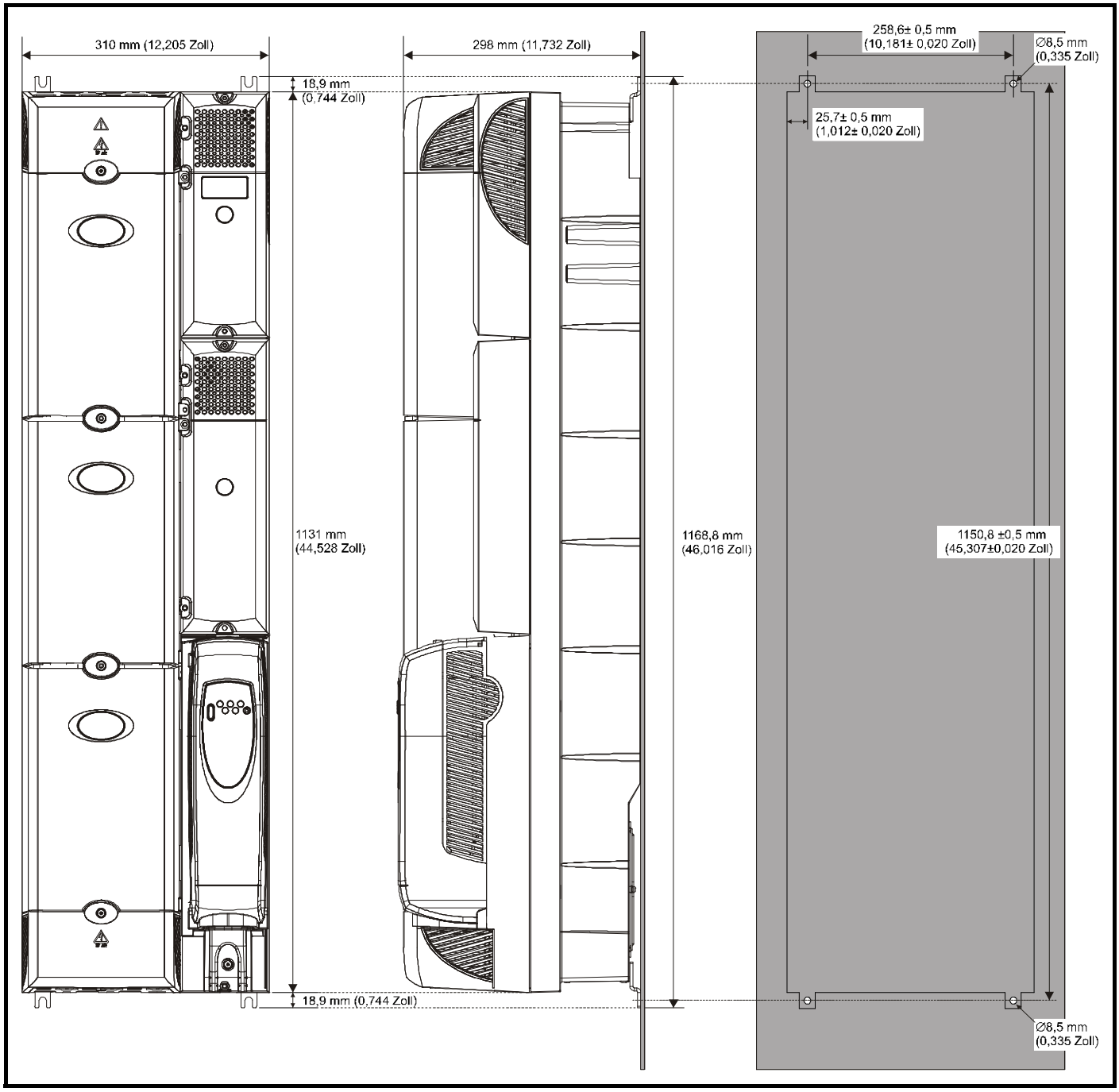


**Abbildung 3-11 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 6**



## 3.2.2 Durchsteckmontage

Bei Umrichtern in Durchsteckmontage müssen die Klemmenabdeckungen unten entfernt werden, damit der Zugang zu den Montagebohrungen möglich ist. Nach dem Einbau des Umrichters können die Anschlussklemmenabdeckungen wieder aufgesetzt werden.

**Abbildung 3-12 Durchsteckmontage für Umrichter der Baugröße 2**

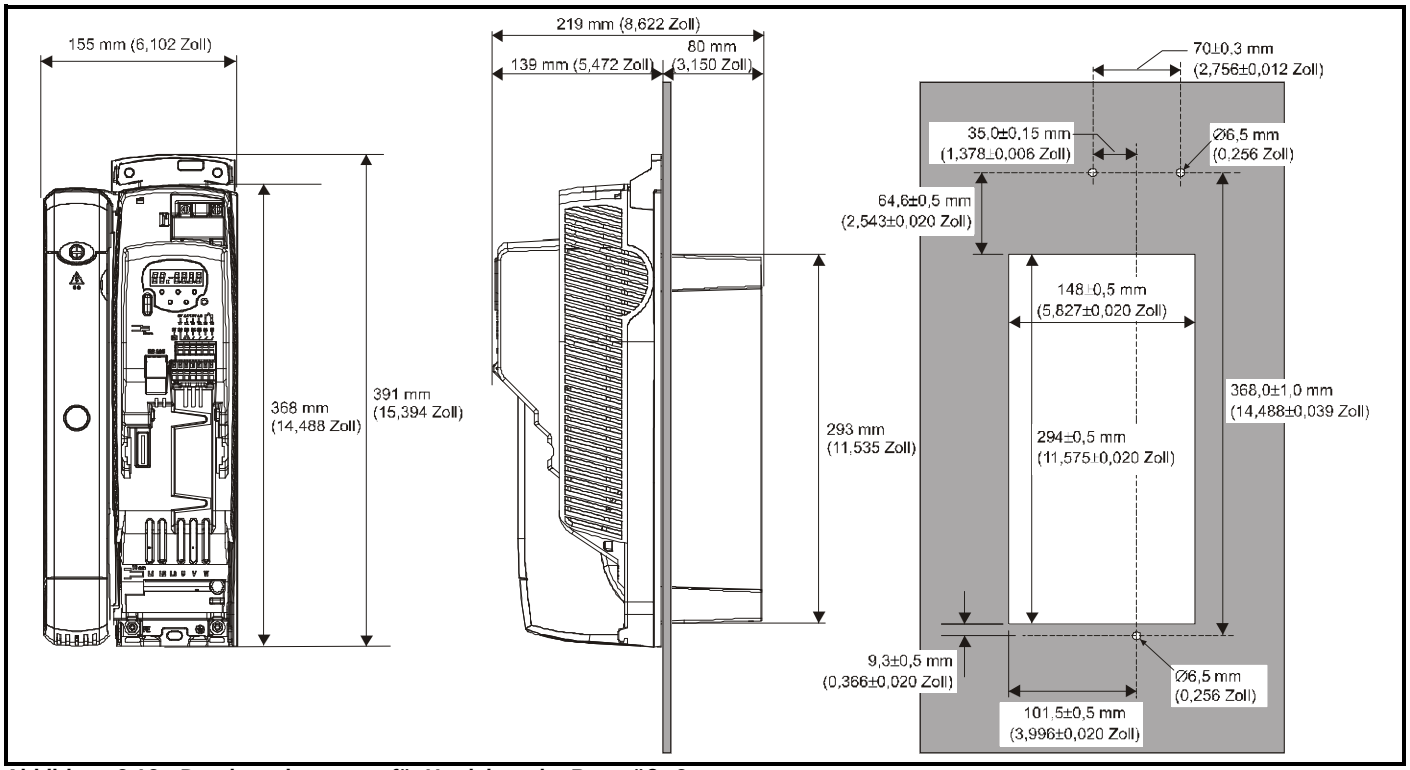
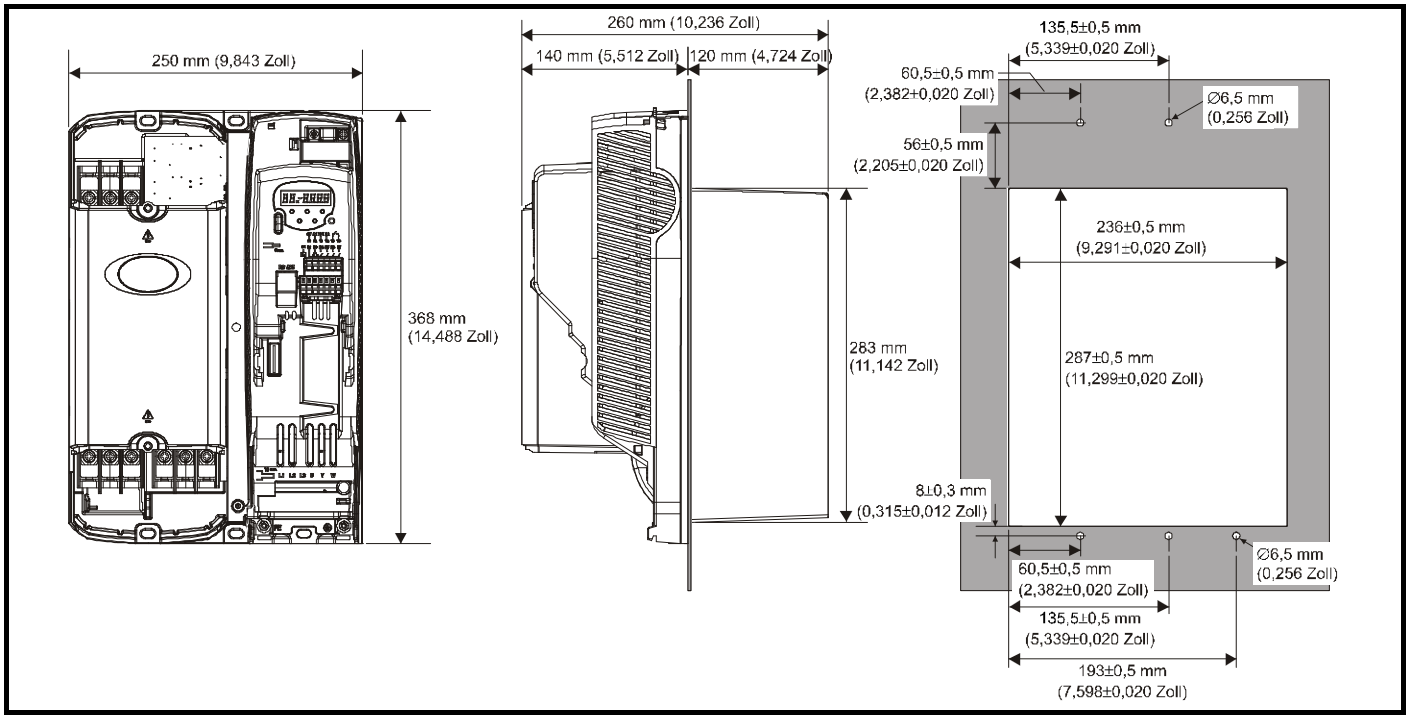


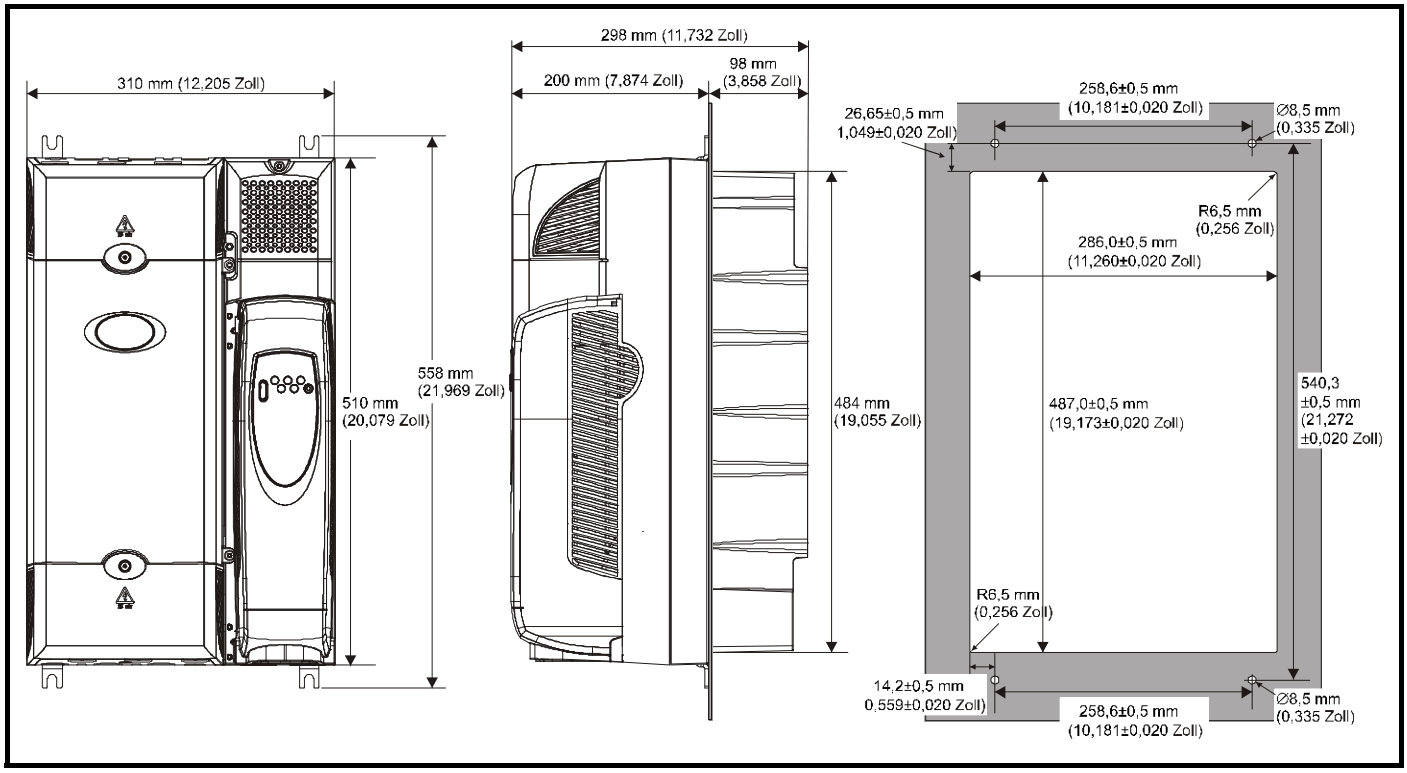

**Abbildung 3-13 Durchsteckmontage für Umrichter der Baugröße 3**




**HINWEIS**

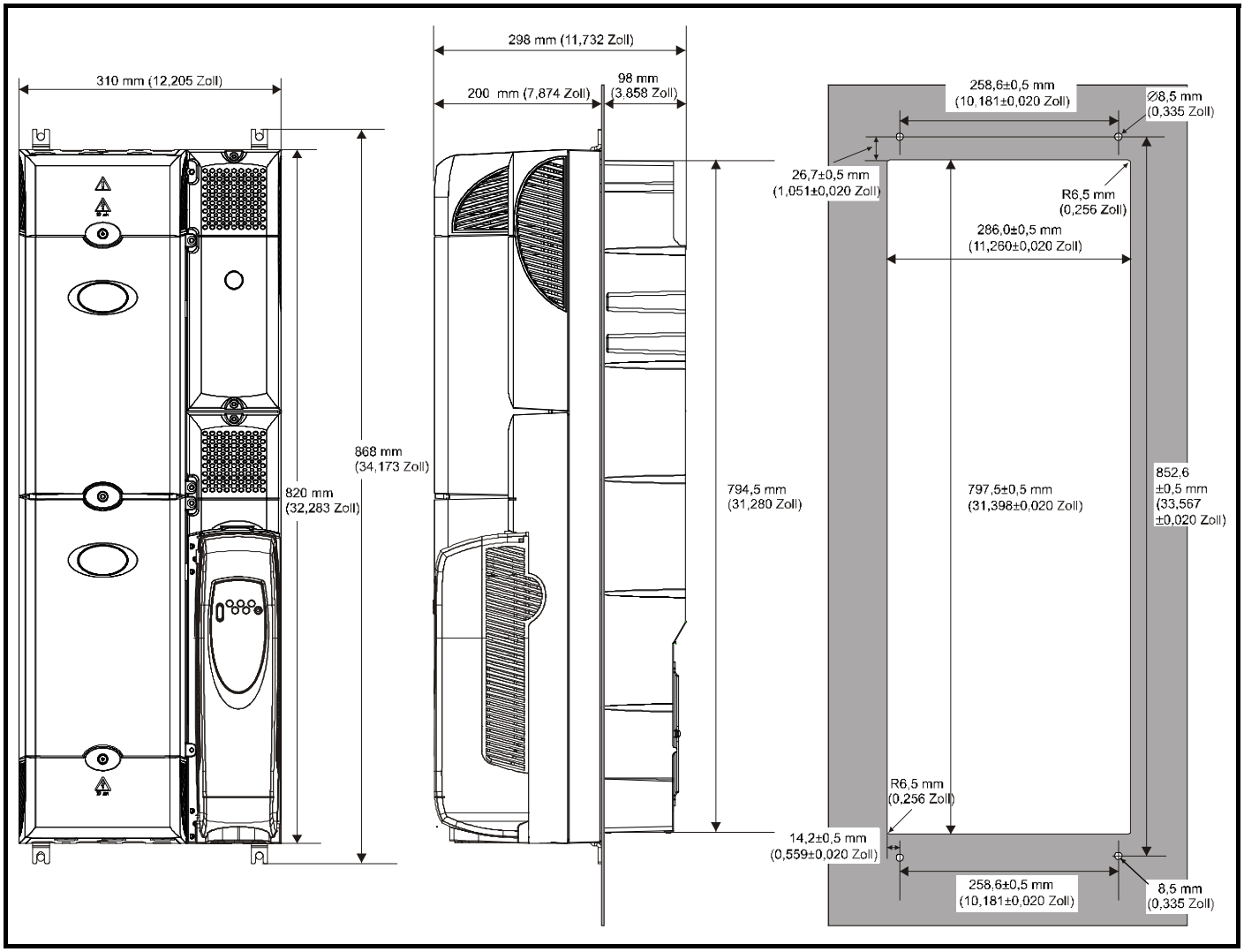
An den Commander SK-Umrichtern der Baugrößen 2 und 3 muss die Abdeckung der Steueranschlussklemmen entfernt werden, um Zugang zu den Montagebohrungen für die Durchsteckmontage zu erhalten.

**Abbildung 3-14 Durchsteckmontage für Umrichter der Baugröße 4**



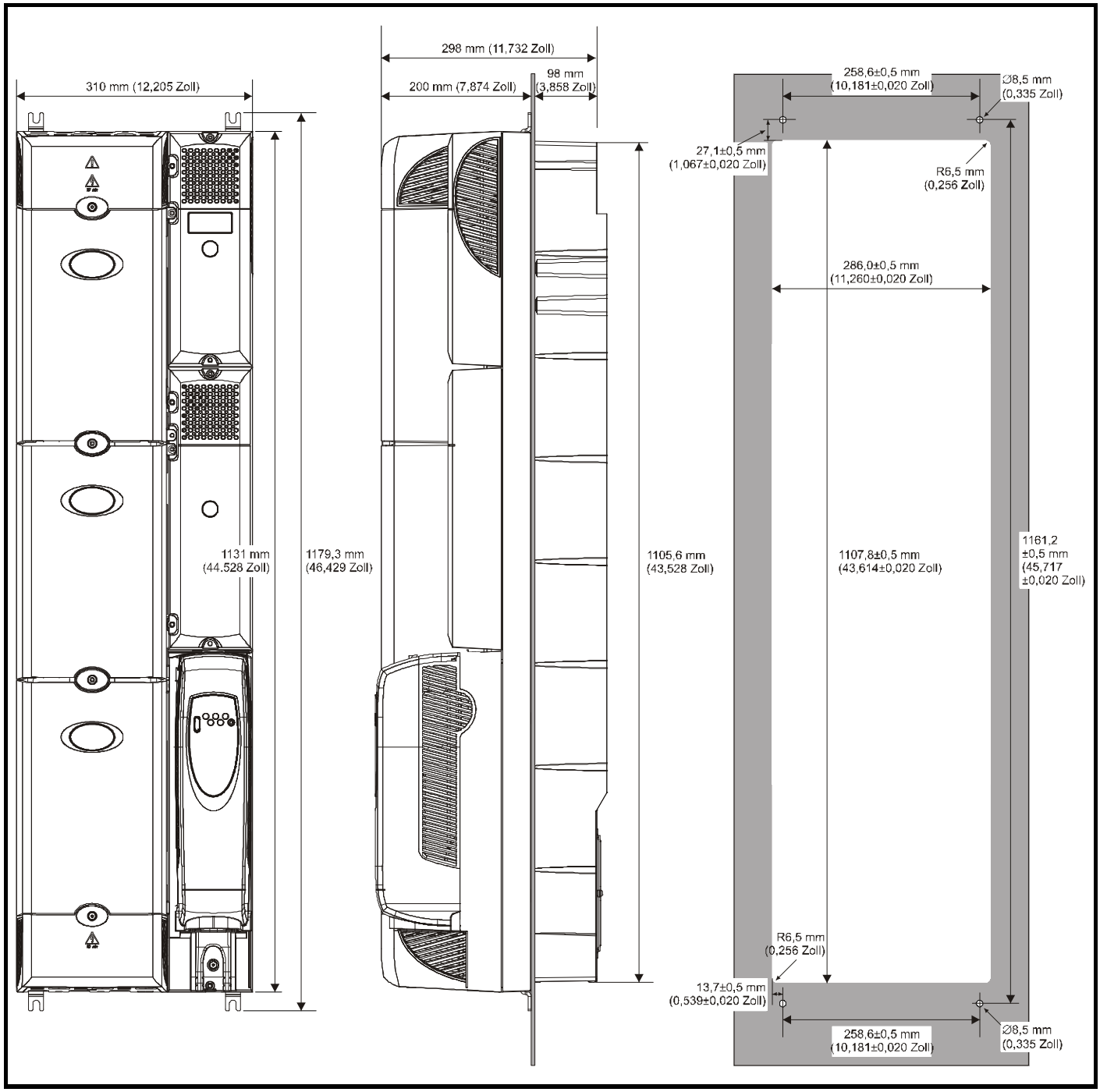

Wird ein Commander SK der Baugröße 4 oder 5 in Durchsteckmontage installiert, ist die Erdungsklammer nach oben zu biegen. Dies ist erforderlich, um einen Erdungspunkt für die Erdungsklammer bereit zu stellen. Ausführliche Informationen finden Sie in Abschnitt 4.4.1 *Erdungszubehör* auf Seite 32.

**Abbildung 3-15 Durchsteckmontage für Umrichter der Baugröße 5**




Wird ein Commander SK der Baugröße 4 oder 5 in Durchsteckmontage installiert, ist die Erdungsklammer nach oben zu biegen. Dies ist erforderlich, um einen Erdungspunkt für die Erdungsklammer bereit zu stellen. Ausführliche Informationen finden Sie in Abschnitt 4.4.1 *Erdungszubehör* auf Seite 32.

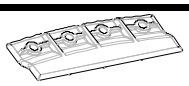
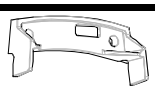
**Abbildung 3-16 Durchsteckmontage für Umrichter der Baugröße 6**




**HINWEIS**

Um bei Durchsteckmontage die IP54-Schutzart und/oder NEMA 12 zu gewährleisten, muss der Umrichter Baugröße 2 mit einem IP54-Einsatz ausgerüstet und der Kühlkörperlüfter der Baugrößen 2 - 4 muss durch einen Lüfter mit Schutzart IP54 ersetzt werden. Zusätzlich dazu muss zwischen Umrichter und Rückwand der mitgelieferte Dichtungsring angebracht werden, damit zwischen Kühlkörper und Montageplatte keine undichten Zwischenräume entstehen. Siehe Abschnitt 3.4 *Schutzart (Schutz vor äußeren Einwirkungen)* auf Seite 25

## 3.3 Montageklemmen

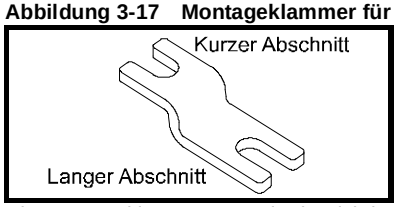
| Modell-bau-größe | Rückwand | Durchsteckmontage | Bohrung |
|---|---|---|---|
| 2 |  x2 |  x1 | 6,5mm (0,256 Zoll) |
| 3 | x2 | | |
| 4 | x4 | | 8,5mm (0,335 Zoll) |
| 5 & 6 | x4 | | |
| | x2 | | |

### 3.3.1 Anbringen der Montageklammern beim Commander SK der Baugrößen 4, 5 und 6

Bei Commander SK-Umrichtern der Baugrößen 4,5 und 6 werden dieselben Montageklammern sowohl für die Rückwand- als auch die Durchsteckmontage verwendet.

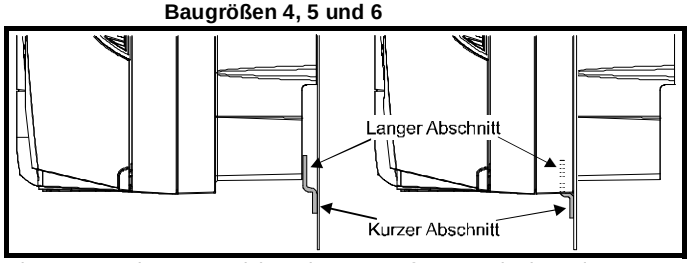
Die Montageklammer besteht aus einem langen und einem kurzen Abschnitt.

**Abbildung 3-17 Montageklammer für die Baugrößen 4, 5 und 6**



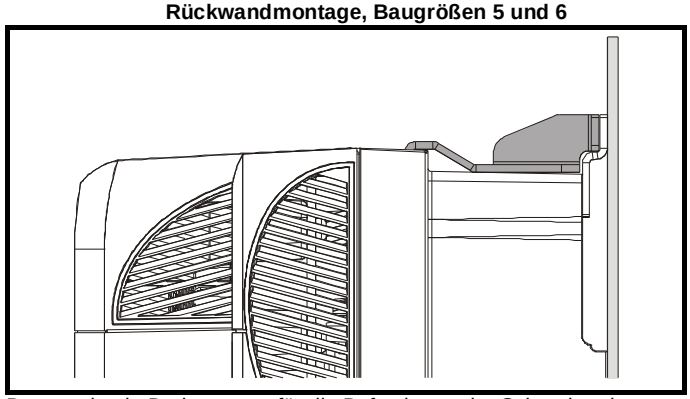

Die Montageklammer muss in der richtigen Richtung eingebaut werden, indem der längere Teil in den Umrichter eingesetzt oder daran befestigt wird und der kürzere Teil an der Rückwand montiert wird.
Abbildung 3-18 zeigt die Ausrichtung der Montageklammer bei Rückwand- und Durchsteckmontage.

**Abbildung 3-18 Ausrichtung der Montageklammer für die Baugrößen 4, 5 und 6**




Die Commander SK-Umrichter der Baugrößen 5 und 6 benötigen außerdem bei Rückwandmontage zwei obere Montageklammern.
Die beiden Montageklammern sind an der Oberseite des Umrichters zu montieren, wie in Abbildung 3-19 dargestellt.

**Abbildung 3-19 Lage der oberen Montageklammern für Rückwandmontage, Baugrößen 5 und 6**



Das maximale Drehmoment für die Befestigung der Schrauben im Umrichtergestell beträgt 10 Nm (7.4 lb ft).

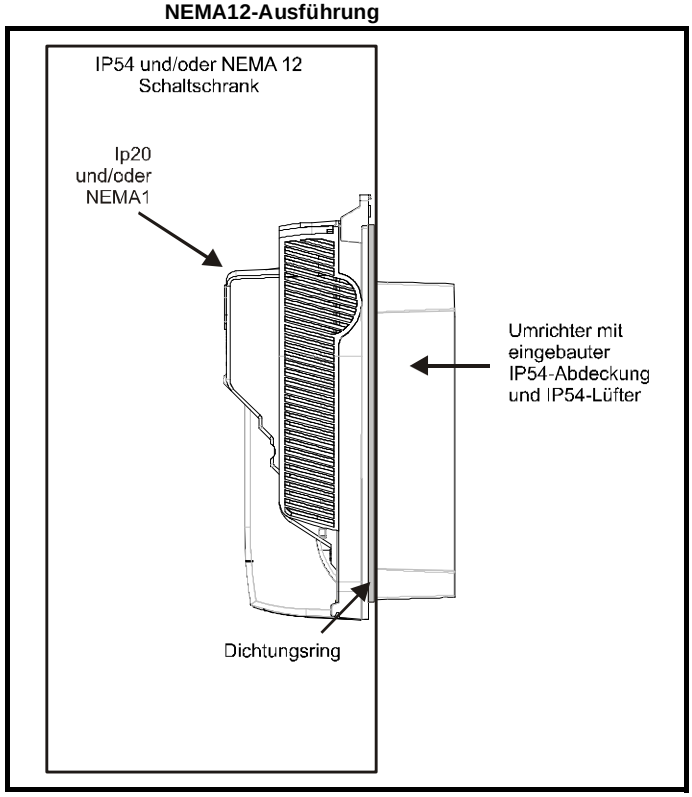
## 3.4 Schutzart (Schutz vor äußeren Einwirkungen)

### 3.4.1 Commander SK-Umrichter, Baugrößen 2, 3 und 4

Der Commander SK (Baugrößen 2, 3 und 4) entspricht der Schutzart IP20, Verschmutzungsgrad 2 (Verunreinigung nur mit trockenen, nicht leitenden Substanzen) und/oder NEMA 1. Der Umrichter kann jedoch bei Durchsteckmontage an der Rückseite des Kühlkörpers so konfiguriert werden, dass die IP54-Schutzart und/oder NEMA 12 möglich ist. Dann ist jedoch (bei Baugröße 2) eine Leistungsreduzierung erforderlich.

Dadurch kann die Vorderseite des Umrichters zusammen mit verschiedenen Schaltmodulen in einem IP54- und/oder NEMA12-kompatiblen Gehäuse untergebracht werden, bei dem der Kühlkörper aus einer Gehäusewand in die Umgebung herausragt. Damit wird der größte Teil der durch den Umrichter erzeugten Wärme außerhalb des Gehäuses abgegeben und die Temperatur im Gehäuse verringert. Diese Wärmeabgabe wird auch durch eine gute Isolierung zwischen dem Kühlkörper und der Rückwand mit Hilfe des mitgelieferten Dichtungsringes gefördert, der gleichzeitig die notwendige Abdichtung gewährleistet.

**Abbildung 3-20 Beispiel eines Schaltschrankes in IP54- und/oder NEMA12-Ausführung**



Um mit Commander SK-Umrichtern der Baugröße 2 die Schutzart IP54 erreichen zu können, ist die Rückseite des Kühlkörpers durch Montage des IP54-Einsatzes (wie in Abbildung 3-21 auf Seite 26 dargestellt) zu versiegeln.

Um in schmutzigen Umgebungen eine längere Lüfterlebensdauer zu erzielen, muss der Kühlkörperlüfter durch einen IP54- oder IP55-Lüfter ersetzt werden.

**Tabelle 3-1 Lüfter-Artikelnummern**

| Baugröße | Art.-Nr. IP54-Lüfter | Art.-Nr. IP55-Lüfter |
|---|---|---|
| 2 | 3251-4824-00 | 3251-3824-00 |
| 3 | | 3251-1224-00 |
| 4 | 3251-7824-00 | |

Der Einsatz des Standardlüfters in verschmutzten Umgebungen hat eine geringere Lüfterlebensdauer zur Folge. In solchen Umgebungen sollten Lüfter und Kühlkörper regelmäßig gereinigt werden.

### 3.4.2 Commander SK Baugrößen 5 und 6

Bei Durchsteckmontage besitzen die Commander SK-Umrichter der Baugrößen 5 und 6 standardmäßig die Schutzart IP54 und/oder NEMA 12.

**Tabelle 3-2 Maßnahmen für den Einsatz in verschiedenen Umgebungen**

| Umgebung | IP54-Einsatz | Lüfter | Anmerkungen |
|---|---|---|---|
| Sauber | nicht montiert | Standard | |
| Trocken und staubig (nicht leitend) | montiert | Standard | Regelmäßige Reinigung empfohlen. Lebensdauer des Lüfters kann sich verkürzen. |
| Trocken und staubig (leitend) | montiert | Standard/ IP54 | Regelmäßige Reinigung empfohlen. Lebensdauer des Lüfters kann sich verkürzen. |
| IP54-Kompatibilität | montiert | IP54 | Regelmäßige Reinigung empfohlen. |

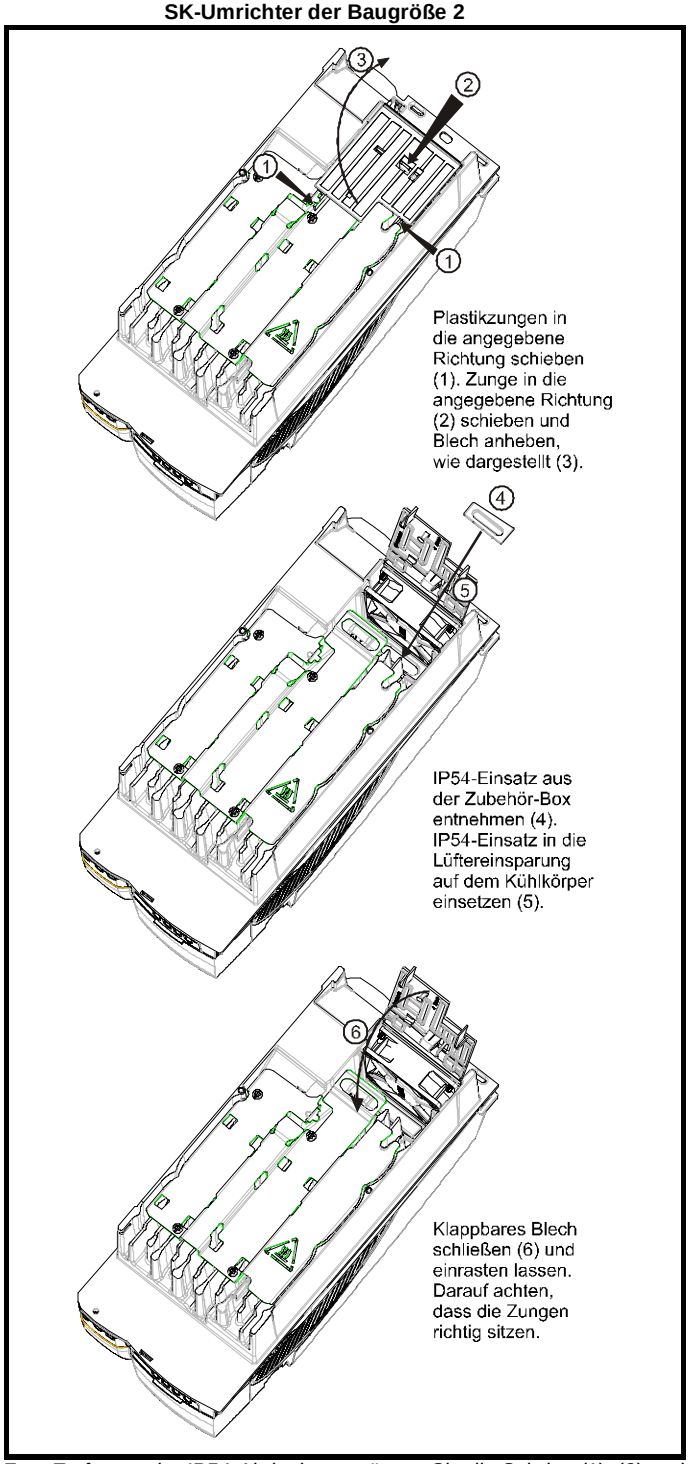
### 3.4.3 Leistungsverluste bei Durchsteckmontage

Bei der Auslegung eines IP54- und/oder NEMA 12-Schaltschranks muss die Wärmeabgabe an der Vorderseite des Umrichters berücksichtigt werden.

**Tabelle 3-3 Leistungsverluste bei Durchsteckmontage**

| Baugröße | Leistungsverlust (W) |
|---|---|
| 2 | ≤75 |
| 3 | ≤100 |
| 4 | ≤204 |
| 5 | ≤347 |
| 6 | ≤480 |

**Abbildung 3-21 Einbau des IP54-Einsatzes in Commander SK-Umrichter der Baugröße 2**

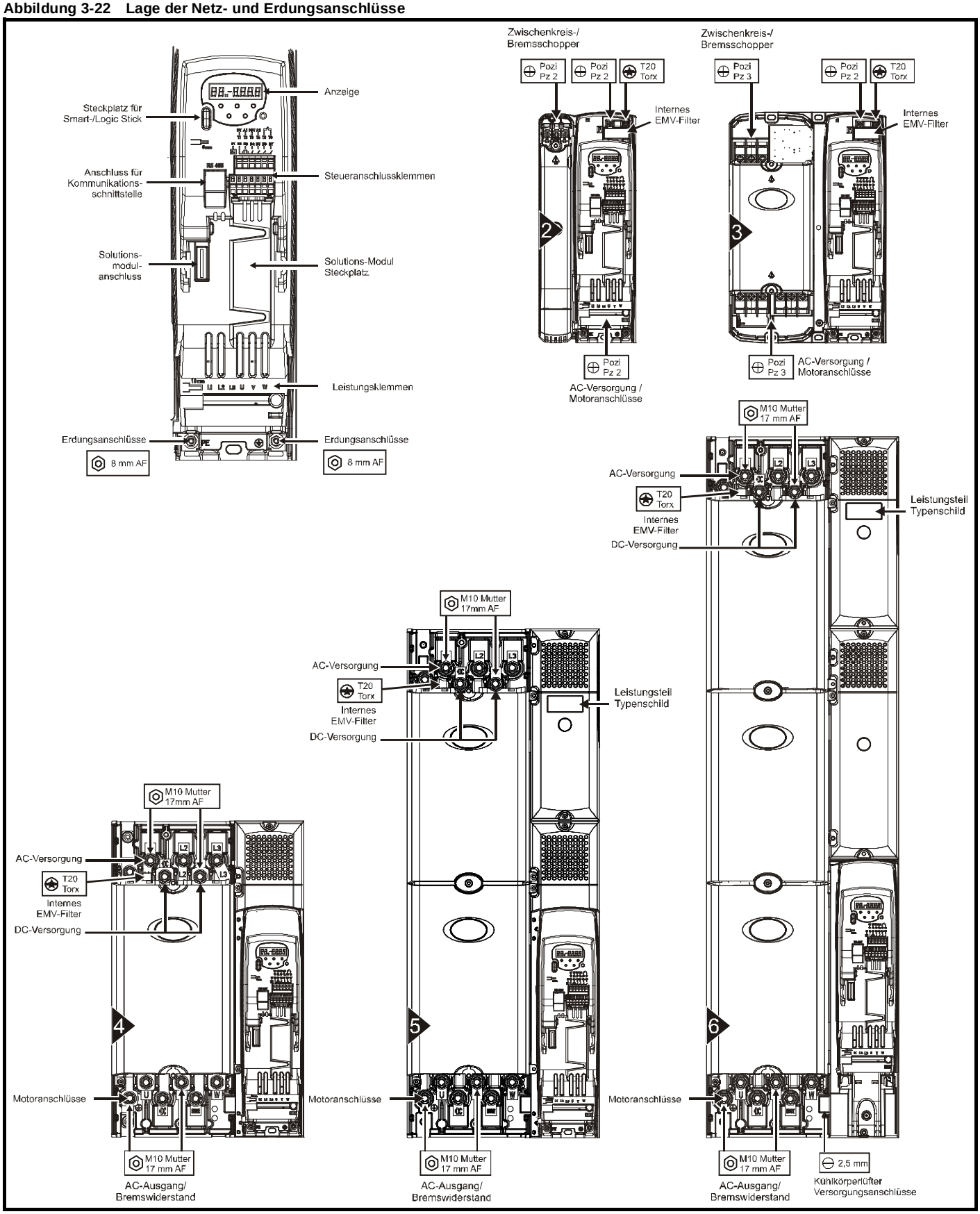

Plastikzungen in die angegebene Richtung schieben (1). Zunge in die angegebene Richtung (2) schieben und Blech anheben, wie dargestellt (3).
IP54-Einsatz aus der Zubehör-Box entnehmen (4). IP54-Einsatz in die Lüftereinsparung auf dem Kühlkörper einsetzen (5).
Klappbares Blech schließen (6) und einrasten lassen. Darauf achten, dass die Zungen richtig sitzen.

Zum Entfernen der IP54-Abdeckung müssen Sie die Schritte (1), (2) und (3) wiederholen, die Schritte (5) und (4) in umgekehrter Reihenfolge ausführen und Schritt (6) wiederholen.

Der IP54/55-Lüfter kann gleichzeitig mit dem IP54-Einsatz montiert werden. Der Stecker am vorhandenen Lüfter sollte allerdings aus der Netzversorgungsplatine herausgezogen werden. Danach lässt sich der bestehende Lüfter aus dem schwarzen Gehäuse lösen und kann entfernt werden. Sobald die neue Baugruppe komplett ist, kann das Spannungsversorgungskabel des neuen IP5X-Lüfters durch den Kühlkörper nach hinten geschoben und die Abdeckung in die Aussparung platziert werden, um die korrekte Isolierung sicherzustellen. Anschließend wird der Lüfter in das Gehäuse eingesteckt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Schaufeln frei beweglich sind, denn das bedeutet, dass der Lüfter in der korrekten Ausrichtung montiert wurde.

## 3.5 Elektrische Anschlüsse

**Abbildung 3-22 Lage der Netz- und Erdungsanschlüsse**



### 3.5.1 Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente

Halten Sie die für die Netz- und Erdungsanschlüsse vorgesehenen Drehmomente ein, um Brandgefahr zu vermeiden und die Einhaltung der UL-Bestimmungen zu gewährleisten. Diese Drehmomente finden Sie in den folgenden Tabellen.

**Tabelle 3-4 Anschlussdaten für Steuersystem und Relais**

| Modell | Anschlusstyp |
|---|---|
| Alle | Federzug-Klemmen |

**Tabelle 3-5 Daten für Umrichter-Netzanschlüsse**

| Modell-baugröße | Netzanschlüsse | Zwischenkreis- und Bremschopper-anschluss (700V) | Erdungs-anschlüsse |
|---|---|---|---|
| 2 | Einsteck-Klemmenbrett 1,5 Nm (1,1 lb ft) | Zwischenklemme (M4-Schrauben) 1,5 Nm (1,1 lb ft) | M5-Bolzen 4,0 Nm (2,9 lb ft) |
| 3 | Klemmenbrett (M6-Schrauben) 2,5 Nm (1,8 lb ft) | | 6,0 Nm (4,4 lb ft) |
| 4 | M10 Stiftschraube 15 Nm (1,11 lb ft) | | M10 Bolzen 12 Nm (8,8 lb ft) |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| Drehmoment-Toleranz | | | ±10% |

# 4 Elektrische Installation

## 4.1 Netzanschlüsse

### 4.1.1 Wechsel- und Gleichspannungsanschlüsse

**Abbildung 4-1 Stromversorgungsanschlüsse Baugröße 2**

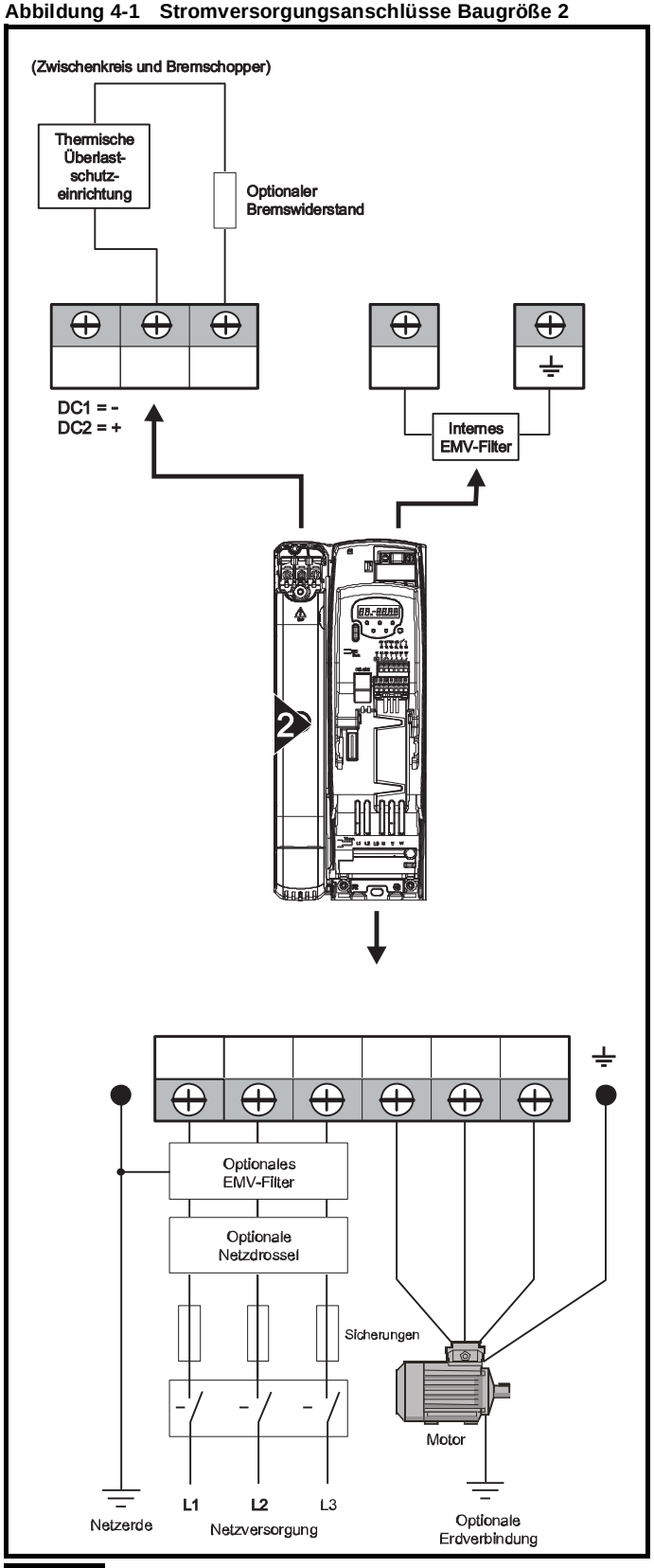
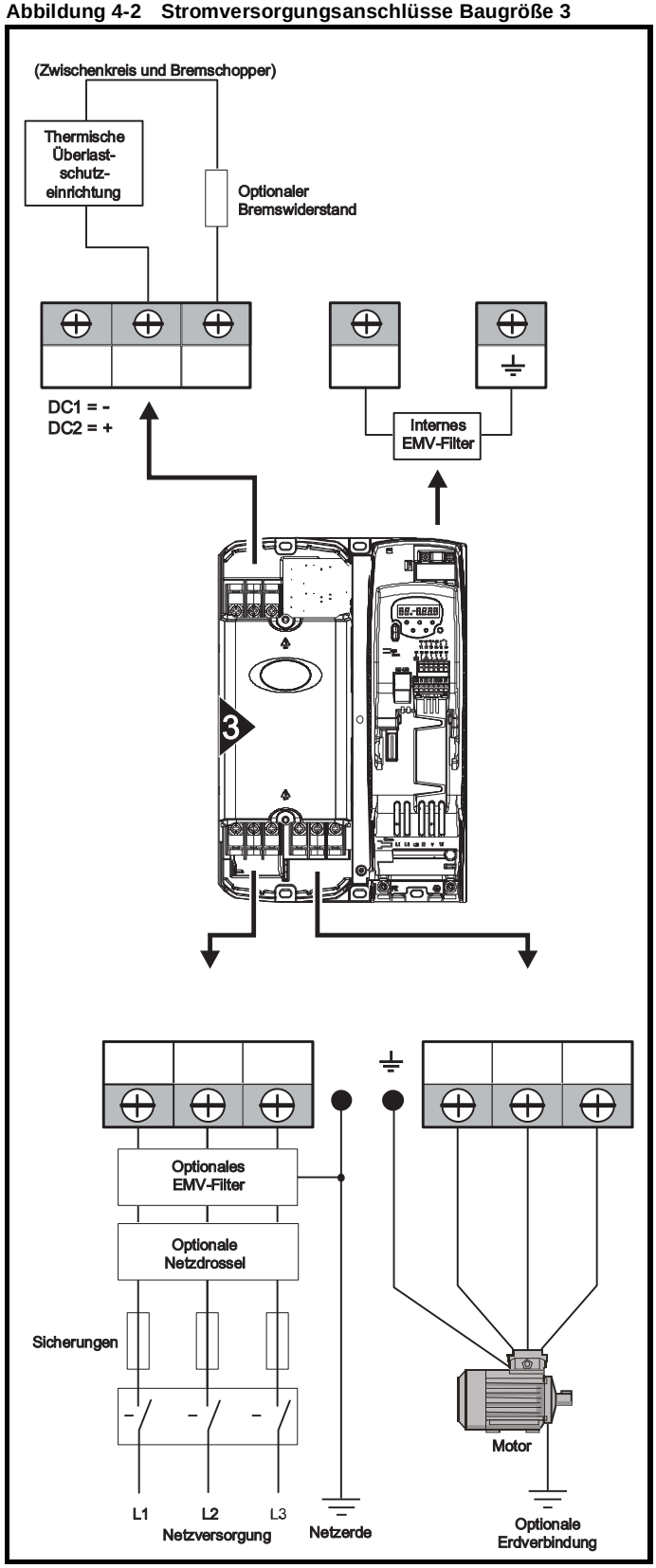


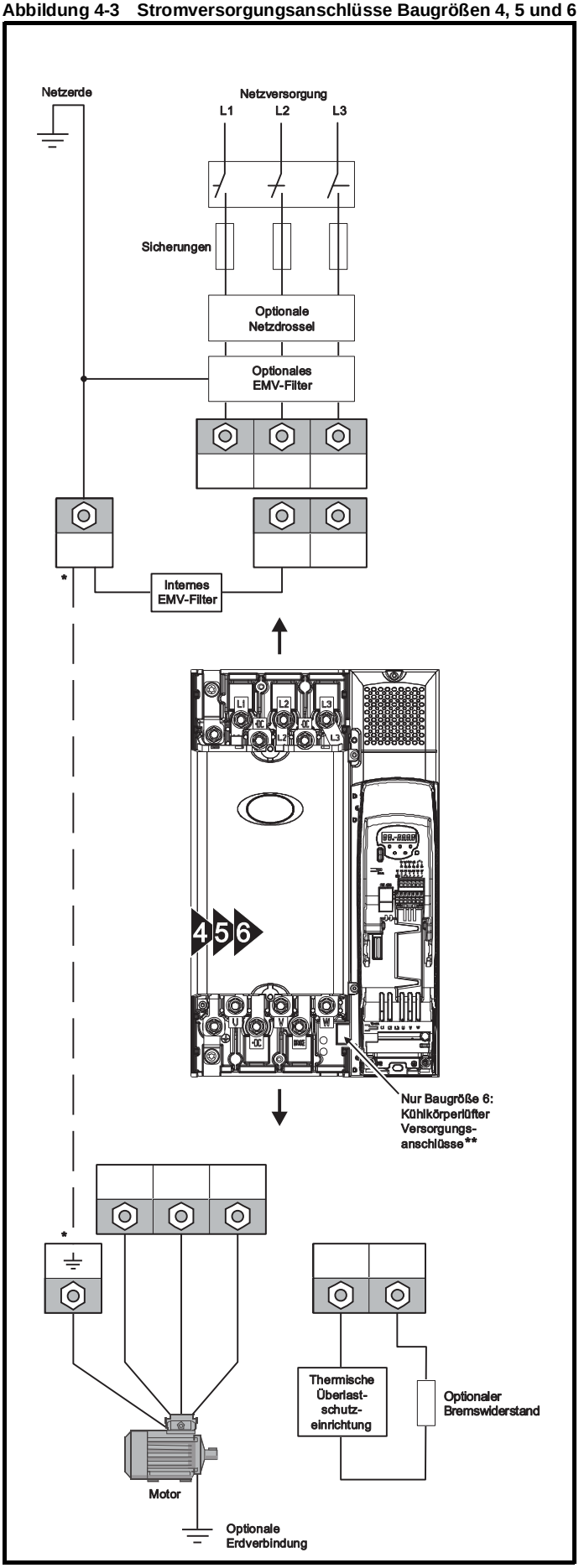

**Abbildung 4-2 Stromversorgungsanschlüsse Baugröße 3**




**HINWEIS**

Für Commander SK Baugröße 2 ist ein optionaler Bremswiderstand erhältlich. Nähere Informationen dazu finden Sie im Handbuch *Commander SK Technical Data Guide*.

**Abbildung 4-3 Stromversorgungsanschlüsse Baugrößen 4, 5 und 6**




*Siehe Abschnitt 4.1.2 *Erdungsanschlüsse*

** Weitere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 4.2.2 *Versorgung des Kühlkörperlüfters* auf Seite 32.

VORSICHT

**Parametereinstellungen für Überlastschutz des Bremswiderstands**

| Parameter | | 200V-Umrichter | 400V-Umrichter |
|---|---|---|---|
| Bremszeit bei voller Leistung | Pr **10.30** | 0.09 | 0.02 |
| Bremsperiode bei voller Leistung | Pr **10.31** | 2.0 | |

**Bei Nichtbeachtung der folgenden Informationen kann der Widerstand beschädigt werden.**

Die Commander SK-Software enthält eine Überlastschutzfunktion für einen Bremswiderstand. Bei den Unidrive SP-Umrichtern der Baugrößen 2 ist diese Funktion standardmäßig aktiviert, um den auf dem Kühlkörper montierten Bremswiderstand zu schützen. Es folgt eine Auflistung der Parametereinstellungen.

Weitere Informationen über den Software-Überlastschutz für Bremswiderstände finden Sie in Pr **10.30** und Pr **10.31**. Eine vollständige Beschreibung enthält der *Commander SK Advanced User Guide*.

Soll der auf dem Kühlkörper montierte Bremswiderstand mit mehr als der Hälfte seiner Nennleistung betrieben werden, so muss der Kühlventilator des Umrichters mit voller Leistung (gesteuert) betrieben werden. Dazu ist der Parameter Pr **6.45** auf On (1) zu setzen.

WARNUNG

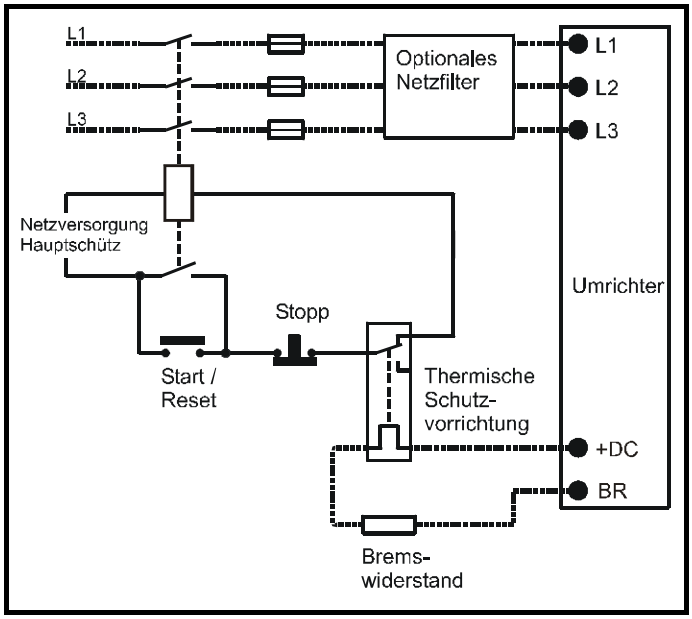
**Bremswiderstände - Hohe Temperaturen und Überlastschutz**

Bremswiderstände können hohe Temperaturen erreichen. Montieren Sie Bremswiderstände so, dass ihre Temperatur keine Schäden verursachen kann. Verwenden Sie Kabel mit Isolierung gegen hohe Temperaturen.

Der Bremswiderstand muss unbedingt gegen eine Überlast aufgrund eines Fehlers in der Ansteuerung geschützt werden. Bis der Widerstand einen integrierten Schutz beinhaltet, sollte der untere Schaltkreis verwendet werden, bei dem das thermische Schutzelement den Umrichter vom Netz trennt.

Weitere Informationen zum Bremsen finden Sie im *Commander SK Technische Daten*.

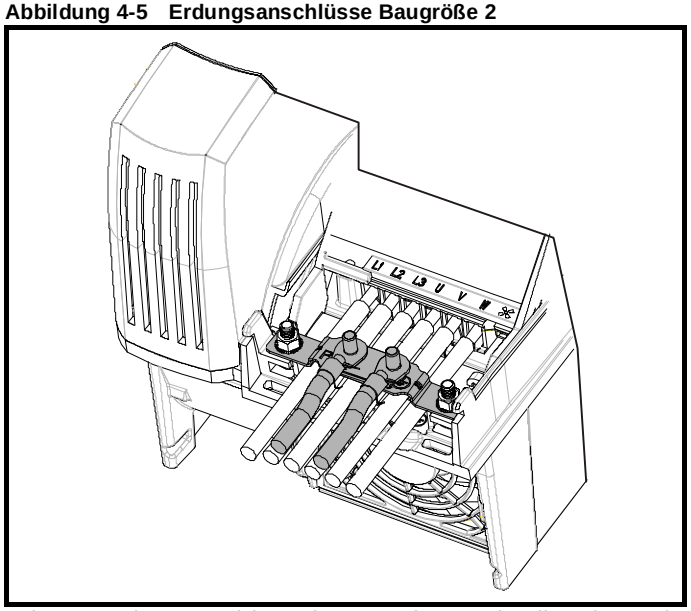
**Abbildung 4-4 Typische Schutzschaltung für einen Bremswiderstand**



### 4.1.2 Erdungsanschlüsse

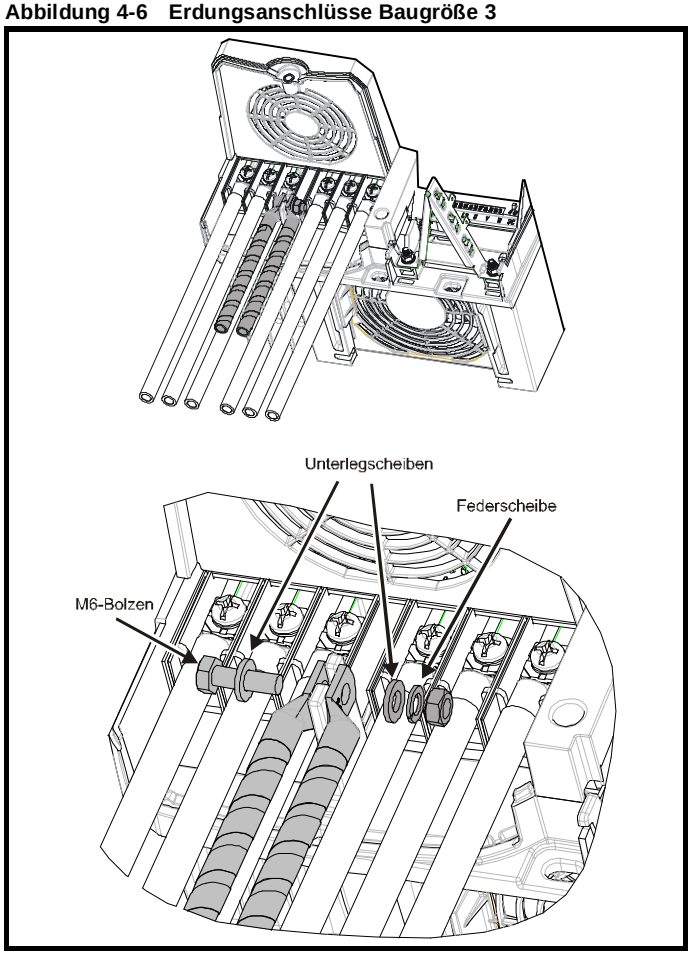
Bei Commander SK-Umrichtern der Baugröße 2 werden die Erdungen für den Netzanschluss und den Motor durch die Erdungsbrücke vorgenommen, die sich an der Unterseite des Umrichters befindet.

**Abbildung 4-5 Erdungsanschlüsse Baugröße 2**



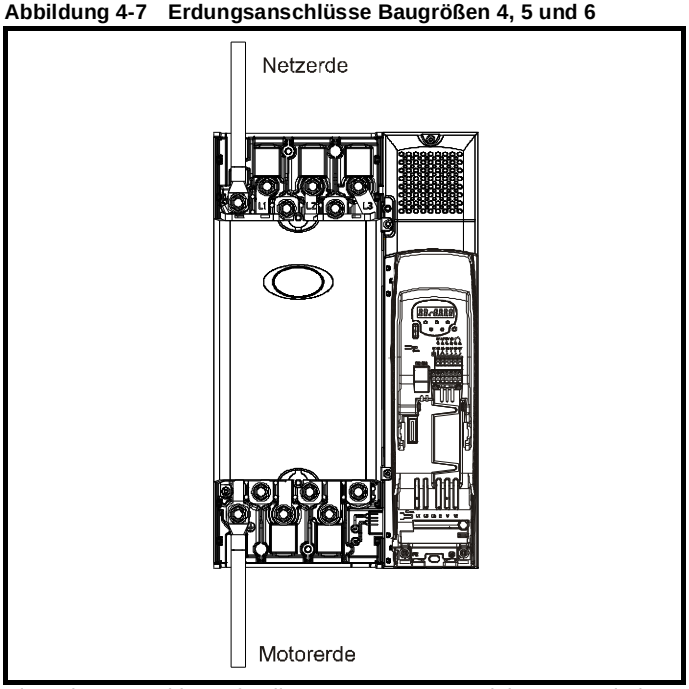

Bei Commander SK-Umrichtern der Baugröße 3 werden die Erdungen für den Netzanschluss und den Motor durch eine M6-Mutter mit Bolzen vorgenommen, die sich auf dem aus dem Kühlkörper heraus ragenden Zinken zwischen dem Netzteil und den Motorausgangsklemmen befindet.

**Abbildung 4-6 Erdungsanschlüsse Baugröße 3**




Bei Commander SK-Umrichtern der Baugrößen 4, 5 und 6 erfolgen die Erdungen für den Netzanschluss und den Motor über einen M10-Bolzen, der sich an der Oberseite (Netzversorgung) und an der Unterseite (Motor) des Umrichters befindet.

**Abbildung 4-7 Erdungsanschlüsse Baugrößen 4, 5 und 6**




Die Erdungsanschlüsse für die Netzversorgung und den Motor sind intern durch einen Kupferleiter miteinander verbunden, der folgende Kabelquerschnitte besitzt:

Baugröße 4: 19,2 $mm^2$ (0,03 $in^2$, oder etwas größer als 6 AWG)

Baugröße 5: 60 $mm^2$ (0,09 $in^2$, oder etwas größer als 1 AWG)

Baugröße 6: 75 $mm^2$ (0,12 $in^2$, oder etwas größer als 2/0 AWG)

Dieser Anschluss reicht aus, um eine Erdung (äquipotenziales Erdverbindungskabel) für den Motorstromkreis unter folgenden Bedingungen zu gewährleisten:

| Gemäß Standard | Bedingungen |
|---|---|
| IEC 60204-1 & EN 60204-1 | Versorgungsphasenleiter besitzen einen maximalen Kabelquerschnitt von:<br>Baugröße 4: 38,4$mm^2$<br>Baugröße 5: 120$mm^2$<br>Baugröße 6: 150$mm^2$ |
| NFPA 79 | Nennwerte für Überlastschutz maximal:<br>Baugröße 4: 200 A<br>Baugröße 5: 600 A<br>Baugröße 6: 1000 A |

Wenn die erforderlichen Bedingungen nicht erfüllt sind, muss ein zusätzlicher Erdungsanschluss vorgesehen werden, um die Erdung des Motorstromkreises mit der Erdung der Netzversorgung zu verbinden.

## 4.2 Kühlkörperlüfter

### 4.2.1 Betrieb des Kühlkörperlüfters

Der Commander SK wird durch einen internen Kühlkörperlüfter gekühlt. Das Lüftergehäuse ist als Luftleitblech ausgeführt und leitet die Luft durch die Kühlkörperkammer. Unabhängig von der Einbaumethode (Rückwandmontage oder Durchsteckmontage) ist somit das Anbringen zusätzlicher Luftleitbleche nicht erforderlich.

Vergewissern Sie sich, dass die jeweiligen Mindestabstände um den Umrichter herum eingehalten werden, damit die Luft frei zirkulieren kann.

Der Kühlkörperlüfter beim Commander SK Baugröße 2 kann mit zwei Drehzahlen betrieben werden. Die Umrichtergrößen 3 bis 6 besitzen

einen Lüfter mit variabler Drehzahlregelung. Der Umrichter steuert die Motordrehzahl anhand der Kühlkörpertemperatur und mit Hilfe des thermischen Modellsystems. Zur Lüftung der Kondensatorbatterie sind die Baugrößen 3 bis 6 des Commander SK außerdem mit einem Lüfter ausgestattet, der mit nur einer Drehzahl betrieben wird.

Der Kühlkörperlüfter beim Commander SK der Baugrößen 2 bis 5 wird intern vom Umrichter mit Spannung versorgt. Der Kühlkörperlüfter bei Baugröße 6 benötigt eine externe +24V-Gleichspannungsversorgung.

### 4.2.2 Versorgung des Kühlkörperlüfters

Der Kühlkörperlüfter bei Baugröße 6 benötigt eine externe +24V-Gleichspannungsversorgung. Die Anschlüsse für den Kühlkörperlüfter müssen an den oberen Klemmenblock neben dem W-Phasenausgang am Umrichter erfolgen. Die Lage der Anschlüsse für den Kühlkörperlüfter ist in Abbildung 4-8 dargestellt.

**Abbildung 4-8 Lage der Kühlkörperlüfter-Versorgungsanschlüsse bei Baugröße 6**

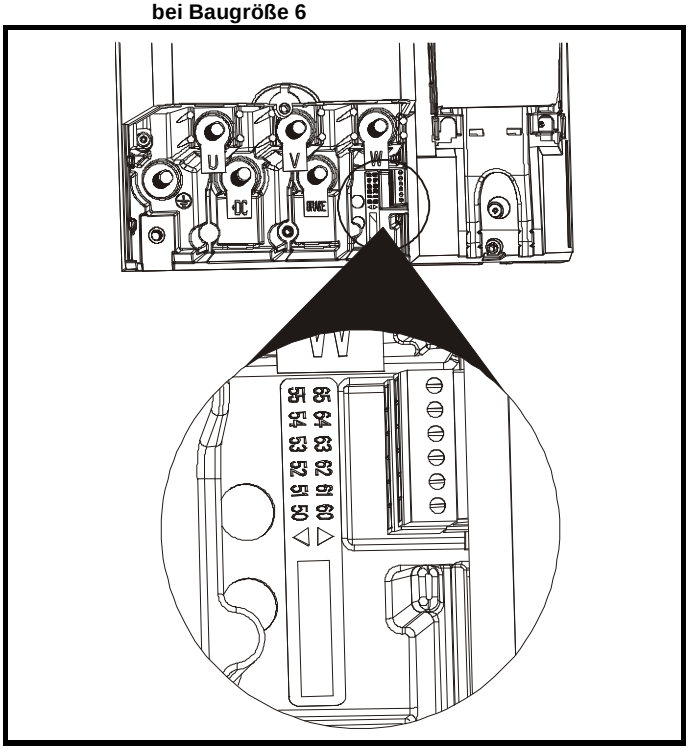
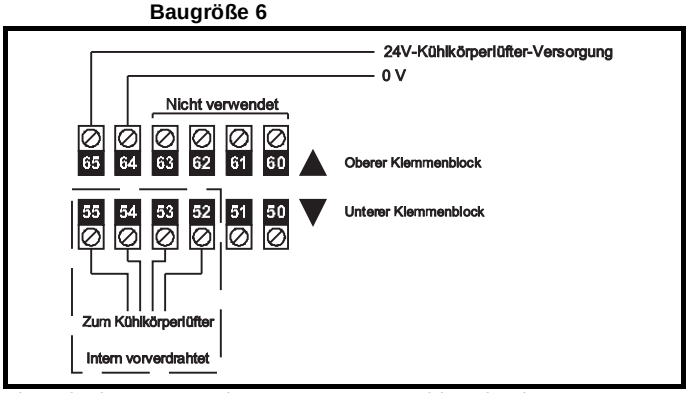



**Abbildung 4-9 Kühlkörperlüfter-Versorgungsanschlüsse bei Baugröße 6**




Die Anforderungen an den Versorgungsanschluss für den Kühlkörperlüfter sind wie folgt:

| | |
|---|---|
| Nennspannung: | 24Vdc |
| Minimalspannung: | 23,5Vdc |
| Maximalspannung: | 27Vdc |
| Aufgenommener Strom: | 3,3A |
| Empfohlene Stromversorgung: | 24V, 100W, 4,5A |
| Empfohlene Sicherung: | Flinke 4A-Sicherung ($I^2t$ weniger als $20A^2s$) |

**WARNUNG**

Die Netzversorgung des Umrichters muss auf angemessene Weise vor Überlastung und Kurzschlüssen geschützt werden. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr. Informationen zu Sicherungen finden Sie in Abschnitt 2.3 *Leistungsdaten* auf Seite 10.

**WARNUNG**

Der Umrichter muss mit einem Leiter geerdet werden, der für den im Falle eines Fehlers zu erwartenden Fehlerstrom ausreichend dimensioniert ist. Siehe auch die Warnung in Abschnitt 4.3 *Erdschluss* im Hinblick auf den Ableitstrom.

## 4.3 Erdschluss

Der Ableitstrom gegen Erde hängt von dem internen EMV-Netzfilter ab. Der Umrichter wird mit einem internen EMV-Filter geliefert. Hinweise zum Entfernen des internen EMV-Netzfilters sind in Abschnitt 4.4.2 *Internes EMV-Filter* auf Seite 33 zu finden

**Mit integriertem internen EMV-Netzfilter**

10µA GS (10 MΩ interner Ableitungswiderstand, zur Messung von Kriech-Gleichstrom relevant)
28mA Wechselstrom bei 400V, 50Hz (proportional zu Netzspannung und Frequenz).

**HINWEIS**

Die oben genannten Ableitströme sind nur die Kriechströme des Umrichters mit angeschlossenem internem EMV-Netzfilter. Ableitströme von Motor oder Motorkabel werden dabei nicht berücksichtigt.

**Ohne internes EMV-Netzfilter**

<1mA

**HINWEIS**

In beiden Fällen ist ein interner geerdeter Überspannungsableiter vorhanden. In diesem Modul fließt unter Normalbedingungen ein vernachlässigbar kleiner Strom.

**WARNUNG**

Wenn das interne EMV-Netzfilter integriert ist, fließt ein hoher Ableitstrom. Für diesen Fall muss eine permanente feste Erdverbindung vorhanden sein, oder es müssen für den Fall, dass die Erdung unterbrochen wird, andere Maßnahmen zum Verhindern von Gefährdungen vorgesehen werden.

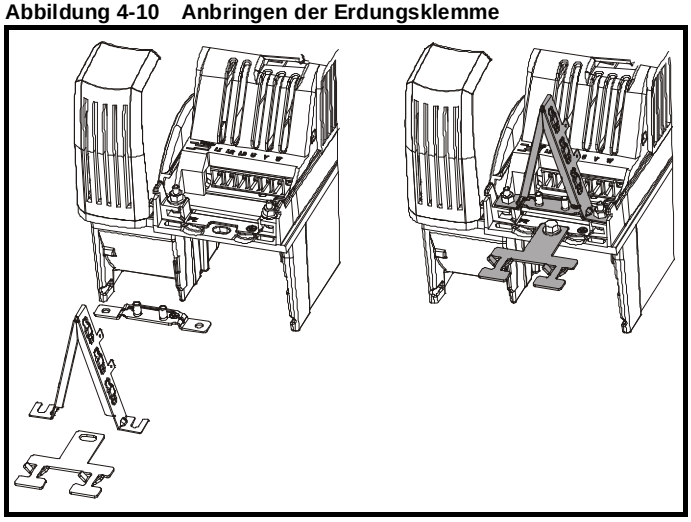
## 4.4 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

### 4.4.1 Erdungszubehör

Die Commander SK-Umrichter der Baugrößen 2 und 3 werden mit einer Erdungsklammer und einer Erdungsklemme geliefert. Sie können als Klammer/Klemme für Zugentlastung verwendet werden oder um die EMV-Konformität zu erleichtern. Mit diesem Zubehör können Kabelschirmungen auf einfache Weise geerdet werden, ohne die „Pig-Tail"-Methode verwenden zu müssen. Kabelschirmungen können zusammengefasst und mit Hilfe von Metallklemmen* (nicht mitgeliefert) oder Kabelbindern an der Erdungsklammer befestigt werden. Bitte beachten Sie, dass in Übereinstimmung mit den für das jeweilige Signal geltenden Anschlussparametern die Schirmung in allen Fällen durch die Kabelklemme bis zum entsprechenden Anschluss am Umrichter weitergeführt werden muss.

*Für Kabel mit einem maximalen Außendurchmesser von 14mm ist die auf einer DIN-Schiene montierbare Kabelklammer SK14 (PHOENIX) eine geeignete Erdungsklemme.

**Abbildung 4-10 Anbringen der Erdungsklemme**



An der Erdungsklammer ist ein Flachstecker angebracht, der zur Erdung des 0V-Kreises des Umrichters gedacht ist, falls dies notwendig sein sollte.

> **WARNUNG** Bei Commander SK-Umrichtern der Baugröße 2 wird die Erdungsklammer mit Hilfe des Erdungsanschlusses des Umrichters befestigt. Vergewissern Sie sich, dass die Erdung auch nach Einbau/Ausbau der Erdungsklammer noch besteht. Bei Nichtbeachtung ist der Umrichter nicht geerdet.

Wird ein Commander SK der Baugröße 4 oder 5 in Durchsteckmontage installiert, ist die Erdungsklammer nach oben zu biegen. Um die Klammer zu befestigen, kann eine Schraube verwendet werden, oder sie kann unter der Montageklammer untergebracht werden, um sicherzustellen, dass eine gute Erdungsverbindung vorhanden ist. Dies ist erforderlich, um einen Erdungspunkt für die Erdungsklammer bereit zu stellen, wie in Abbildung 4-10 dargestellt.

**Abbildung 4-11 Erdungsklammer bei Rückwandmontage (Auslieferungszustand)**

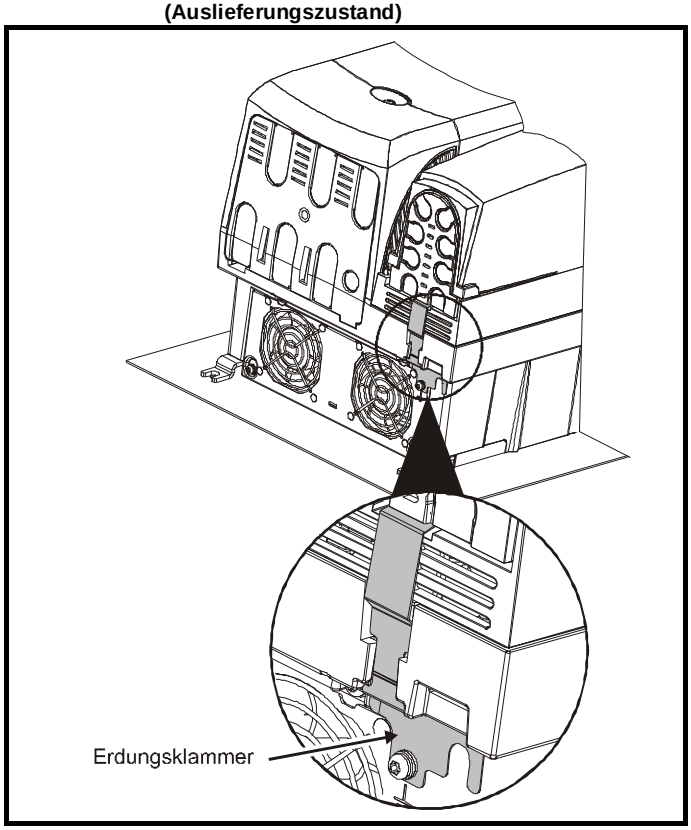
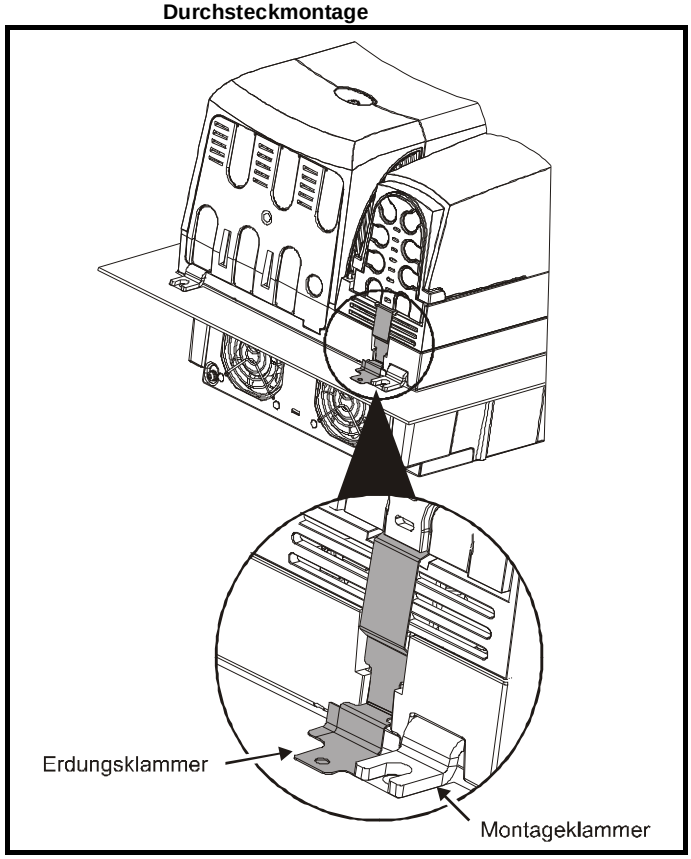



**Abbildung 4-12 Erdungsklammer (nach oben gebogen) bei Durchsteckmontage**



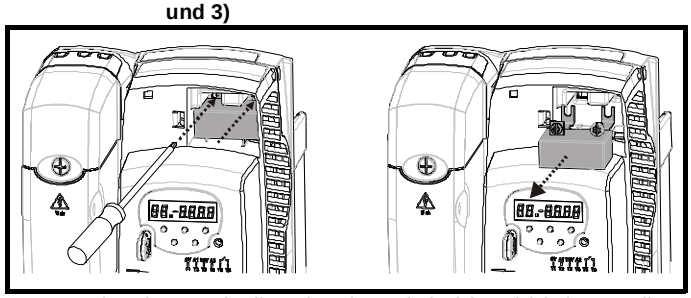

### 4.4.2 Internes EMV-Filter

Es wird empfohlen, dass das interne EMV-Filter stets eingebaut bleibt, es sei denn, es existieren spezifische Gründe, die für einen Ausbau des Filters sprechen.

> **WARNUNG** Wird der Commander SK-Umrichter, Baugröße 3, 4, 5 und 6 mit nicht geerdeten IT-Netzen betrieben, muss das interne EMV-Filter ausgebaut werden, es sei denn, es ist ein zusätzlicher, separater Motor-Erdschlussschutz eingebaut. Nur bei Baugröße 3 wird das externe EMV-Filter ebenfalls verwendet.

Anweisungen zum Ausbau finden Sie in Abbildung 4-13.

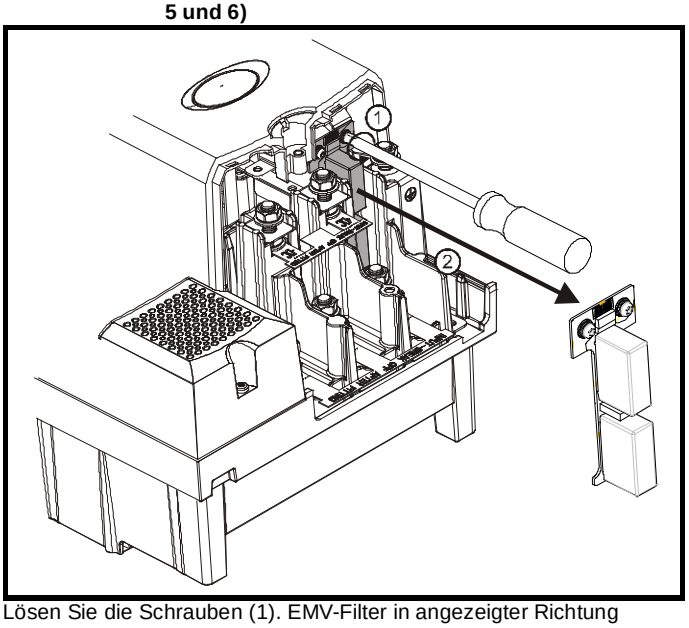
**Abbildung 4-13 Ausbau des internen EMV-Filters (Baugrößen 2 und 3)**



Lösen und entfernen Sie die Schrauben wie in (1) und (2) dargestellt.

Entfernen Sie das Filter (3). Stellen Sie sicher, dass alle Schrauben wieder eingeschraubt und festgezogen werden (4).

**Abbildung 4-14 Ausbau des internen EMV-Filters (Baugrößen 4, 5 und 6)**




Lösen Sie die Schrauben (1). EMV-Filter in angezeigter Richtung herausziehen (2).

Mit dem internen EMV-Netzfilter werden die leitungsgebundenen Störungen zum Netz hin verringert. Wenn das Motorkabel kurz ist, kann die Konformität zur EN61800-3 für die zweite Umgebung erfüllt werden. Bei längeren Motorkabeln reduziert das Filter die Emissionswerte noch immer beträchtlich. Wenn beliebige Längen geschirmter Motorkabel bis hin zur für den Umrichter maximal zulässigen Länge verwendet werden, ist eine Störung benachbarter Industrieanlagen unwahrscheinlich. Es wird empfohlen, dass das Filter in allen Anwendungsfällen eingesetzt wird, es sei denn, ein Erdableitstrom von 28mA ist nicht akzeptabel oder eine der oben aufgeführten Bedingungen trifft zu.

### 4.4.3 Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern (FI)

Es gibt drei gebräuchliche FI-Typen:

**Typ AC** - erkennt Fehlerströme bei Wechselstrom
**Typ A** - erkennt Fehlerströme bei Wechselstrom und pulsierendem Gleichstrom (vorausgesetzt, der Gleichstrom erreicht mindestens einmal pro Halbwelle den Wert Null)
**Typ B** - erkennt Fehlerströme bei Wechselstrom, pulsierendem Gleichstrom und glattem Gleichstrom

- Typ AC sollte niemals bei Umrichtern verwendet werden
- Typ A kann nur bei einphasigen Umrichtern verwendet werden
- Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden

### 4.4.4 Weitere EMV-Sicherheitsmaßnahmen

Weitere EMV-Sicherheitsmaßnahmen sind erforderlich, wenn strengere Anforderungen in Bezug auf EMV-Störungen erfüllt werden müssen:

- Betrieb in der 1. Umgebung (Wohnbereich)
- Einhaltung der generischen Emissionsnormen
- Gegen elektrische Störungen empfindliche Geräte werden in der Nähe betrieben

In diesem Fall muss Folgendes verwendet werden:

Das optionale externe EMV-Netzfilter
Ein geschirmtes Motorkabel, wobei die Schirmung an die geerdete Metallplatte geklemmt wird
Ein geschirmtes Steuerkabel, wobei die Schirmung an die geerdete Metallplatte geklemmt wird
Vollständige Anweisungen finden Sie im *EMV-Handbuch zum Commander SK*
Eine vollständige Palette von externen EMV-Netzfiltern für den Commander SK ist ebenfalls erhältlich.

## 4.5 E/A-Spezifikation der Steueranschlussklemmen

**WARNUNG**

Die Stromkreise der elektronischen Baugruppen sind von den Versorgungsstromkreisen lediglich durch Grundisolierung (einfache Isolierung) getrennt. Der Monteur muss sicherstellen, dass externe elektronische Stromkreise durch mindestens eine Isolierungsschicht (Zusatzisolierung), die für die angegebene Netzspannung ausgelegt ist, getrennt sind.

**WARNUNG**

Wenn Steuerkreise an andere als Sicherheits-Kleinspannungssysteme (SELV) klassifizierte Kreise angeschlossen werden sollen, z. B. an einen PC, dann muss eine zusätzliche Isolierung vorgesehen werden, um die SELV-Klassifizierung zu sichern.

**WARNUNG**

Die obigen Warnungen beziehen sich auch auf den Platinenrandstecker der optionalen Solutions-Module. Um ein Solutions-Modul an einen Commander SK anzuschließen, muss die Schutzabdeckung entfernt werden, um Zugang zum Platinenrandstecker zu erhalten. Siehe Abbildung 3-22 auf Seite 27. Diese Schutzabdeckung schützt den Platinenstecker vor einer direkten Berührung durch den Anwender. Wenn diese Abdeckung abgenommen und ein Solutions-Modul eingesteckt wurde, schützt das Solutions-Modul den Randstecker vor einer direkten Berührung durch den Anwender. Bei einem anschließenden Ausbau des Solutions-Moduls wird dieser Platinenrandstecker freigelegt. Der Anwender muss in diesem Fall für einen Schutz sorgen, um eine direkte Berührung mit dem Platinenstecker zu vermeiden.

**HINWEIS**

Unter Pr **05** (*Umrichterkonfiguration*) auf Seite 38 finden Sie Konfigurations- und Anschlussdiagramme und Details zu den Klemmen.

**HINWEIS**

Die Digitaleingänge sind ausschließlich in positiver Logik konfiguriert.

**HINWEIS**

Die Analogeingänge sind unipolar. Nähere Einzelheiten zu bipolaren Eingängen finden Sie im Handbuch *Commander SK Advanced User Guide*.

| **T1** | **0 V allgemein** |
|---|---|

| **T2** | **Analogeingang 1 (A1), entweder Spannung oder Stromschleife (siehe Pr 16)** |
|---|---|
| Spannung: Stromeingang | 0 bis 10 V: mA als Parameterbereich |
| Parameterbereich | 4-20, 20-4, 0-20, 20-0, 4-.20, 20-.4, VoLt |
| Skalierung | Eingangsbereich automatisch auf Pr **01** *Minimalfrequenz* / Pr **02** *Maximalfrequenz skaliert* |
| Eingangsimpedanz | 200 Ω (Stromschleife): 100kΩ (Spannung) |
| Auflösung | 0.1% |

**0-20**: Stromschleifeneingang 0 bis 20 mA (Maximalwert 20 mA)
**20-0**: Stromschleifeneingang 20 bis 0 mA (Maximalwert 0 mA)
**4-20**: Stromschleifeneingang 4 bis 20 mA mit Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust (cL1) (Maximalwert 20 mA)
**20-4**: Stromschleifeneingang 20 bis 4 mA mit Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust (cL1) (Maximalwert 4 mA)
**4-.20**: Stromschleifeneingang 4 bis 20 mA ohne Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust (cL1) (Maximalwert 20 mA)
**20-.4**: Stromschleifeneingang 20 bis 4 mA ohne Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust (cL1) (Maximalwert 4 mA)
**VoLt**: 0 bis 10 V Eingang:

| **T3** | **+10 V Referenz-Ausgangsstrom** |
|---|---|
| Max. Ausgangsstrom | 5 mA |

| **T4** | **Analogeingang 2 (A2), entweder Spannung oder Digitaleingang** |
|---|---|
| Spannung: Digitaleingang | 0 bis +10 V: 0 bis +24 V |
| Skalierung (als Spannungseingang) | Eingangsbereich automatisch auf Pr **01** *Minimalfrequenz* / Pr **02** *Maximalfrequenz skaliert* |
| Auflösung | 0.1% |
| Eingangsimpedanz | 100kΩ (Spannung): 6k8 (Digitaleingang) |
| Normaler Spannungs-schwellenwert (als Digitaleingang) | +10V (nur positive Logik) |

| **T5** **T6** | **Zustandsrelais - Umrichter betriebsbereit (normalerweise geöffnet)** |
|---|---|
| Nennwert für Kontaktspannung | 240 V AC<br>30 V DC |
| Maximale Kontaktnennstromstärke | 2Aac 240V<br>4Adc 30V ohmsche Last (2A 35Vdc für UL-Anforderungen).<br>0,3Adc 30V induktive Last (L/R=40ms) |
| Empfohlene Mindestwerte für Kontaktspannung/-stromstärke | 12V 100mA |
| Kontaktisolation | 1,5 kV AC (Überspannung, Kategorie II) |
| Arbeitsweise des Kontakts (Umrichter betriebsbereit - Standardzustand) | OFFEN<br>Umrichter ist vom Netz getrennt<br>Umrichter ist unter Netzspannung und befindet sich in einem Fehlerzustand<br>GESCHLOSSEN<br>Umrichter ist unter Netzspannung und befindet sich im Zustand ‚betriebsbereit' oder ‚freigegeben' (keine Fehlerabschaltung) |

Sorgen Sie im Statusrelais-Kreis für eine Sicherung oder einen Überstromschutz.

| **B1** | **Analoger Spannungsausgang - Motordrehzahl** |
|---|---|
| Spannungsausgang | 0 bis +10 V |
| Skalierung | 0V steht für 0 Hz / $min^{-1}$ am Ausgang<br>+10V steht für den Wert in Pr **02** *Maximalfrequenz* |
| Max. Ausgangsstrom | 5 mA |
| Auflösung | 0.1% |

| **B2** | **+24 V Ausgang** |
|---|---|
| Max. Ausgangsstrom | 100 mA |

| **B3** | **Digitalausgang - Drehzahl Null Meldung** |
|---|---|
| Spannungsbereich | 0 bis +24 V |
| Max. Ausgangsstrom | 50 mA bei +24 V (Stromquelle) |

**HINWEIS**

Der maximal verfügbare Summenstrom aus Digitalausgang und +24 V-Ausgang beträgt 100 mA.

| **B4** | **Digitaleingang - Freigabe/Reset*/**** |
|---|---|
| **B5** | **Digitaleingang - Rechtslauf**** |
| **B6** | **Digitaleingang - Linkslauf**** |
| **B7** | **Digitaleingang - Drehzahlsollwertauswahl Ort/Fern (A1/A2)** |
| Logik | Nur positive Logik |
| Spannungsbereich | 0 bis +24 V |
| Spannungsschwelle für Logisch High | +10 V |

Durch Öffnen der Freigabeklemme wird der Umrichterausgang gesperrt, und der Motor trudelt aus. Bei unmittelbar erneutem Schließen der Freigabeklemme wird der Umrichter für 1,0 Sekunden nicht wieder freigegeben.

*Nach einer Fehlerabschaltung des Umrichters wird dieser durch Öffnen und Schließen der Freigabeklemme rückgesetzt. Wenn die Anschlussklemme für den Rechts- oder Linkslauf geschlossen ist, läuft der Antrieb sofort an.

**Nach einer Fehlerabschaltung des Umrichters und einem Reset über die STOP/RESET-Taste müssen die Anschlussklemmen für Freigabe, Rechtslauf oder Linkslauf geöffnet und wieder geschlossen werden, damit der Antrieb anlaufen kann. Dadurch wird gewährleistet, dass der Umrichter nicht läuft, wenn die STOP/RESET-Taste gedrückt wird.

Die Anschlussklemmen für Freigabe, Rechtslauf oder Linkslauf werden über Pegel angesteuert, außer bei einer Fehlerabschaltung. In diesem Fall sind sie flankengetriggert. Siehe * und ** oben.

Wenn die Anschlussklemmen für Freigabe, Rechts- und Linkslauf beim Zuschalten der Netzspannung am Umrichter geschlossen sind, läuft der Umrichter direkt bis zum eingestellten Drehzahlsollwert hoch.

Wenn die Anschlussklemmen für Rechts- und Linkslauf beide geschlossen sind, wird der Umrichter angehalten. Gesteuert wird dies durch die Rampe und die in Pr **30** und Pr **31** eingestellten Stopmodi.

# 5 Bedieneinheit und Display

Bedieneinheit und Display werden für Folgendes verwendet:

- Anzeigen des Umrichter-Betriebsstatus
- Anzeigen eines Fehler- oder Fehlerabschaltungscodes
- Ablesen und Ändern der Softwareparameterwerte
- Stoppen, Starten und Zurücksetzen des Umrichters

**Abbildung 5-1 Bedieneinheit und Display**

## 5.1 Programmiertasten

Die **MODUS** Taste wird verwendet, um den Modus der Bedieneinheit zu ändern.

Mit den Tasten **AUF** und **AB** werden Parameter ausgewählt und deren Werte bearbeitet. Im Modus „Sollwert über die Bedieneinheit“ werden sie zum Erhöhen und Reduzieren der Motordrehzahl verwendet.

## 5.2 Bedientasten

Die **START**-Taste wird im Modus „Sollwert über die Bedieneinheit“ zum Starten des Umrichters verwendet.

Die **STOP/RESET**-Taste wird im Modus „Sollwert über die Bedieneinheit“ zum Stoppen und Zurücksetzen des Umrichters verwendet. Sie kann auch zum Zurücksetzen des Umrichters im Modus für Klemmenansteuerung verwendet werden.

**HINWEIS**

Mit USA Defaults wird die STOP/RESET Taste aktiviert.

**HINWEIS**

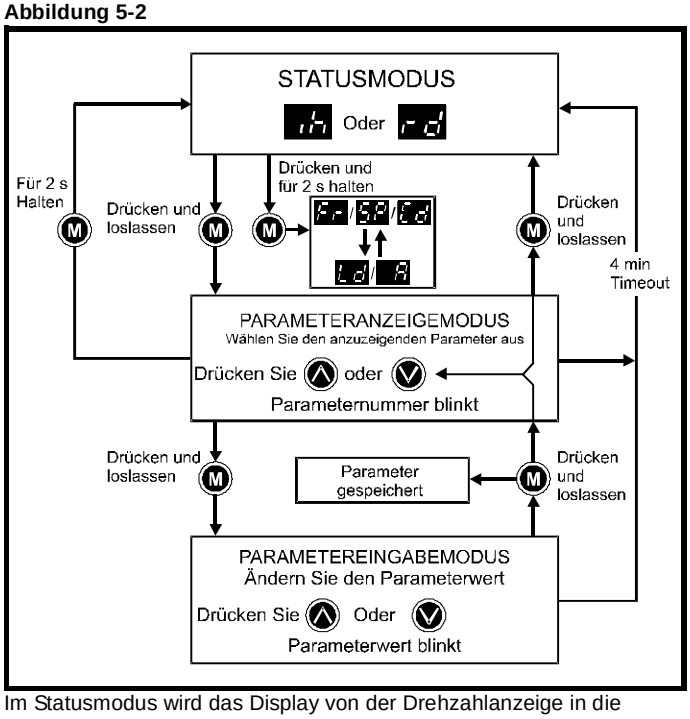
Parameterwerte können schneller geändert werden. Ausführliche Informationen finden Sie in Kapitel 4 Bedieneinheit und Display im *Commander SK Advanced User Guide*

## 5.3 Auswahl und Ändern von Parametern

**HINWEIS**

Dieses Verfahren wird ab dem ersten Einschalten des Umrichters beschrieben. Es wird davon ausgegangen, dass keine Anschlussklemmen angeschlossen und keine Parameter geändert wurden sowie kein Sicherheitscode eingestellt wurde.

**Abbildung 5-2**




Im Statusmodus wird das Display von der Drehzahlanzeige in die Lastanzeige und umgekehrt geändert, wenn Sie die MODUS-Taste drücken und für 2 Sekunden gedrückt halten.

Durch Drücken und Loslassen der MODUS-Taste können Sie das Display vom Statusmodus in den Parameteranzeigemodus umschalten. Im Parameteranzeigemodus blinkt auf dem linken Display die Parameternummer, und auf dem rechten Display wird der Wert dieses Parameters angezeigt.

Durch Drücken und Loslassen der MODUS-Taste können Sie das Display vom Parameteranzeigemodus in den Parametereingabemodus umschalten. Im Parametereingabemodus blinkt auf dem rechten Display der Wert aus dem Parameter, der auf dem linken Display angezeigt wird.

Durch Drücken der MODUS-Taste im Parametereingabemodus kehrt der Umrichter wieder in den Parameteranzeigemodus zurück. Wenn die MODUS-Taste erneut gedrückt wird, kehrt der Umrichter in den Statusmodus zurück. Falls jedoch die Taste „nach oben“ oder „nach unten“ gedrückt wird, um den Parameter zu ändern, der vor dem Drücken der MODUS-Taste angezeigt wurde, wechselt das Display beim Drücken der MODUS-Taste wieder in den Parametereingabemodus. Dadurch kann der Anwender während der Inbetriebnahme des Umrichters sehr einfach zwischen den Modi für Parameteranzeige und -eingabe wechseln.

### Betriebszustände

| Linkes Display | Status | Beschreibung |
|---|---|---|
| | Umrichter bereit | Der Umrichter ist freigegeben und bereit für einen Startbefehl. Die Ausgangsbrücke ist deaktiviert. |
| | Umrichter gesperrt | Der Umrichter ist gesperrt, da kein Freigabebefehl gegeben wurde, oder der Motor trudelt aus, oder der Umrichter ist während eines Fehlerabschaltungs-Resets gesperrt. |
| | Fehlerab-schaltung des Umrichters | Eine Fehlerabschaltung des Umrichters wurde ausgelöst. Der Fehlerabschaltungs-code wird im rechten Display angezeigt. |
| | Gleich-strom-bremsung | Die Gleichstrombremsung ist aktiv |
| | Netzausfall | Siehe *Commander SK Advanced User Guide.* |

### Drehzahlanzeigen

| Mnemo-technischer Displaycode | Beschreibung |
|---|---|
| | Antriebs-Ausgangsfrequenz in Hz |
| | Motordrehzahl in min |
| | Motordrehzahl in vom Anwender definierten Einheiten |

### Lastanzeigen

| Mnemo-technischer Displaycode | Beschreibung |
|---|---|
| | Laststrom in % des Nennlaststroms für den Motor |
| | Umrichterausgangsstrom pro Phase in A |

## 5.4 Speichern von Parametern

Parameter werden automatisch gespeichert, wenn beim Wechseln vom Parametereingabemodus in den Parameteranzeigemodus die MODUS-Taste gedrückt wird.

## 5.5 Parameterzugang

Es sind 3 Parameterzugangsebenen vorhanden, die von Pr **10** gesteuert werden. Dadurch wird bestimmt, welche Parameter zugänglich sind. Siehe Tabelle 5-1.

Durch die Einstellung der Anwender-Sicherheitscodes (Pr **25**) wird bestimmt, ob Parameter schreibgeschützt sind (RO) oder sowohl beschrieben als auch gelesen werden können (RW).

**Tabelle 5-1**

| Parameterzugriff (Pr 10) | Zugängliche Parameter |
|---|---|
| L1 | Pr **0**1 bis Pr **10** |
| L2 | Pr **01** bis Pr **60** |
| L3 | Pr **01** bis Pr **95** |

## 5.6 Sicherheitscodes

Durch das Einstellen eines Sicherheitscodes können alle Parameter noch gelesen, aber nicht mehr verändert werden.

Der Sicherheitscode verriegelt den Umrichter, wenn Pr **25** auf einen Wert ungleich 0 gesetzt und anschließend **LoC** in Pr **10** ausgewählt wird. Beim Drücken der MODUS-Taste wird Pr **10** automatisch von **LoC** auf **L1** geändert, und Pr **25** wird automatisch auf 0 gesetzt, um den Sicherheitscode nicht offen zu legen.

Pr **10** kann in L2 oder L3 geändert werden, um einen schreibgeschützten Zugang zu Parametern zuzulassen.

### 5.6.1 Einstellen von Sicherheitscodes

- Stellen Sie Pr **10** auf L2 ein.
- Stellen Sie Pr **25** auf den gewünschten Sicherheitscode ein, z. B. 5
- Stellen Sie Pr **10** auf LoC ein.
- Taste MODUS drücken
- Pr **10** wird nun auf L1 zurückgesetzt und Pr **25** auf 0.
- Der Sicherheitscode verriegelt jetzt den Umrichter.
- Die Sicherheitsfunktion bleibt auch beim Ausschalten des Umrichters erhalten, nachdem in Pr **25** ein Sicherheitscode eingestellt wurde.

### 5.6.2 Entriegelung von Sicherheitscodes

Wählen Sie den zu bearbeitenden Parameter aus.

Drücken Sie die MODUS-Taste. Auf dem rechten Display blinkt das Wort CodE.

Drücken Sie die AUF-Taste, um mit der Eingabe des eingestellten Sicherheitscodes zu beginnen. Auf dem linken Display wird die Abkürzung CO angezeigt.
Geben Sie den richtigen Sicherheitscode ein.

Taste MODUS drücken.
Wenn der richtige Sicherheitscode eingegeben wurde, blinkt das rechte Display, das jetzt eingestellt werden kann.
Wenn der Sicherheitscode falsch eingegeben wurde, blinkt auf dem linken Display die Parameternummer. Das oben erläuterte Verfahren sollte erneut durchgeführt werden.

### 5.6.3 Verriegeln von Sicherheitscodes

Wenn ein Sicherheitscode entriegelt wurde und die erforderlichen Parameteränderungen vorgenommen wurden, wird derselbe Sicherheitscode folgendermaßen wieder verriegelt:

- Stellen Sie Pr **10** auf LoC ein.
- Taste MODUS drücken.

### 5.6.4 Sicherheitscode auf 0 (Null) zurücksetzen - kein Sicherheitscode mehr

- Stellen Sie Pr **10** auf L2 ein.
- Wechseln Sie zu Pr **25.**
- Entriegeln Sie die Sicherheit wie oben beschrieben.
- Setzen Sie Pr **25** auf 0.
- Taste STOP/RESET drücken.

**HINWEIS**

Wenn ein Sicherheitscode verloren gegangen ist oder vergessen wurde, wenden Sie sich bitte an Ihr lokales Drive Center oder an Ihren lokalen Distributor.

## 5.7 Zurücksetzen des Umrichters in den Auslieferungszustand

- Stellen Sie Pr **10** auf L2 ein.
- Stellen Sie Pr **29** auf EUR ein und drücken Sie die MODUS-Taste. Dadurch werden die 50 Hz-Standardparameter geladen.

Oder

- Stellen Sie Pr **29** auf USA ein und drücken Sie die MODUS-Taste. Dadurch werden die 60 Hz-Standardparameter geladen.

# 6 Parameter

Die Parameter sind folgendermaßen in entsprechende Untergruppen eingeteilt:

**Ebene 1**

Pr **01** bis Pr **10**: Automatische Grundkonfiguration des Umrichters

**Ebene 2**

Pr **11** bis Pr **12**: Betriebskonfiguration des Umrichters
Pr **15** bis Pr **21**: Referenzparameter
Pr **22** bis Pr **29**: Konfiguration von Display / Bedieneinheit
Pr **30** bis Pr **33**: Systemkonfiguration
Pr **34** bis Pr **36**: Anwender-E/A-Konfiguration des Umrichters
Pr **37** bis Pr **42**: Motorkonfiguration (falls Standardeinstellung nicht ausreichend)
Pr **43** bis Pr **44**: Konfiguration der seriellen Kommunikation
Pr **45**: Version der Umrichter-Software
Pr **46** bis Pr **51**: Konfiguration der mechanischen Bremse
Pr **52** bis Pr **54**: Feldbuskonfiguration
Pr **55** bis Pr **58**: Fehlerspeicherprotokoll des Umrichters
Pr **59** bis Pr **60**: Konfiguration der SPS-Funktion über SyptLite-Programmierung
Pr **61** bis Pr **70**: Anwenderdefinierter Parameterbereich

**Ebene 3**

Pr **71** bis Pr **80**: Anwenderdefinierte Parameterkonfiguration
Pr **81** bis Pr **95**: Paramter zur Umrichter-Fehlediagnose

Mit Hilfe dieser Parameters kann die Konfiguration des Umrichters für die jeweilige Anwendung optimiert werden.

## 6.1 Parameterbeschreibungen - Ebene 1

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **01** | Minimalfrequenz | 0 bis Pr **02** Hz | 0,0 | LS |

Dient zum Einstellen der minimalen Drehzahl, bei der der Motor in beiden Drehrichtungenläuft. (0V -Sollwert oder minimaler Stromschleifenwert stellen den Wert in Pr **01** dar).

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **02** | Maximalfrequenz | 0 bis 1500 Hz | Eur: 50,0 USA: 60,0 | LS |

Dient zum Einstellen der maximalen Drehzahl, bei der der Motor in beiden Drehrichtungen läuft.

Wenn die Einstellung für Pr **02** unter der für Pr **01** liegt, wird Pr **01** automatisch auf den Wert von Pr **02** gesetzt. (+10V-Sollwert oder maximaler Stromschleifenwert stellen den Wert in Pr **02** dar).

**HINWEIS**

Die Ausgangsfrequenz des Umrichters kann den in Pr **02** eingestellten Wert aufgrund von Schlupfkompensation und Stromgrenzen überschreiten.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **03** | Beschleunigungszeit | 0 bis 3200,0 s/100 Hz | Eur: 5,0 USA 33,0 | LS |
| **04** | Verzögerungszeit | | Eur: 10,0 USA 33,0 | |

Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit des Motors in beide Drehrichtungen wird in Sekunden/100 Hz eingestellt.

**HINWEIS**

Wenn einer der Bremsrampenmodi ausgewählt wurde (siehe Pr **30** auf Seite 45), könnte die Verzögerungszeit vom Umrichter automatisch verlängert werden, um Fehlerabschaltungen wegen Überspannung zu verhindern, wenn die Lastträgheit für die programmierte Verzögerungszeit zu hoch ist.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **05** | Umrichterkonfiguration | AI.AV, AV.Pr, AI.Pr, Pr, PAd, E.Pot, tor, Pid, HUAC | Eur: AI.AV USA: PAd | LS |

Mit dem Einstellen von Pr **05** wird der Umrichter automatisch konfiguriert.

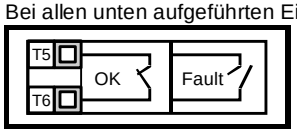
**HINWEIS**

Um eine Änderung in Pr **05** wirksam zu machen, drücken Sie die (M) MODUS-Taste, um den Parametereingabemodus zu verlassen. Der Umrichter muss gesperrt, im Stillstand oder im Fehlerzustand sein, damit eine Änderung wirksam werden kann. Wenn Pr **05** geändert wird, während der Umrichter freigegeben ist, wird nach Drücken der (M) MODUS-Taste beim Verlassen des Parametereingabemodus Pr **05** auf den vorherigen Wert zurückgesetzt.

**HINWEIS**

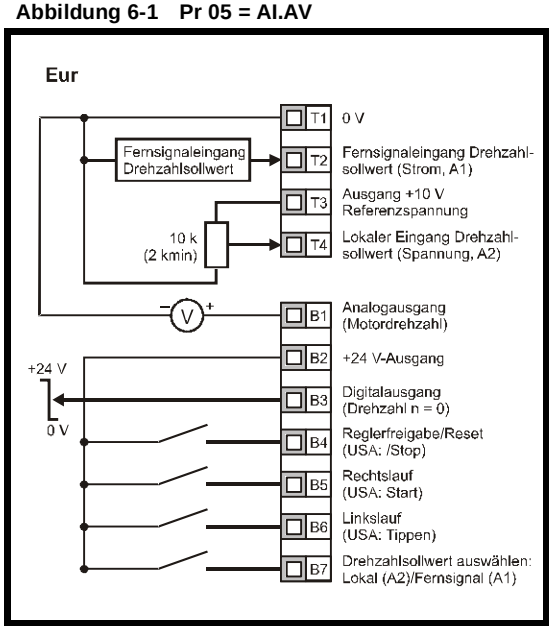
Wenn die Einstellung von Pr **05** geändert wird, werden die entsprechenden Umrichterkonfigurationsparameter auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.

Bei allen unten aufgeführten Einstellungen ist das Zustandsrelais für den Zustand „Umrichter betriebsbereit“ konfiguriert:




| Konfiguration | Beschreibung |
|---|---|
| **AI.AV** | Spannungs- und Stromschleifeneingang |
| **AV.Pr** | Spannungseingang und 3 Festsollwerte |
| **AI.Pr** | Stromschleifeneingang und 3 Festsollwerte |
| **Pr** | 4 Festsollwerte |
| **PAd** | Steuerung über die Bedieneinheit |
| **E.Pot** | Elektronische Motorpoti-Steuerung |
| **tor** | Betrieb mit Drehmomentenregelung |
| **Pid** | PID-Regelung |
| **HUAC** | Lüfter- und Pumpensteuerung |

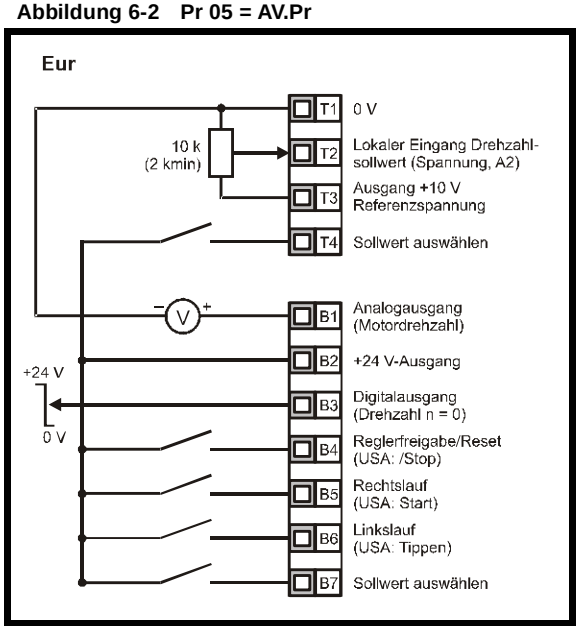
**Abbildung 6-1 Pr 05 = AI.AV**




Anschlussklemme B7 geöffnet: Lokaler Drehzahlsollwert (Spannung, A2) ausgewählt

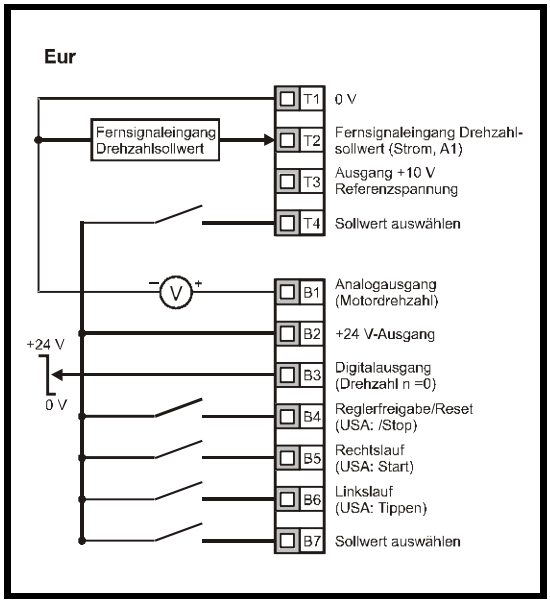
Anschlussklemme B7 geschlossen: Fernsignal-Drehzahlsollwert (Strom, A1) ausgewählt

**Abbildung 6-2 Pr 05 = AV.Pr**



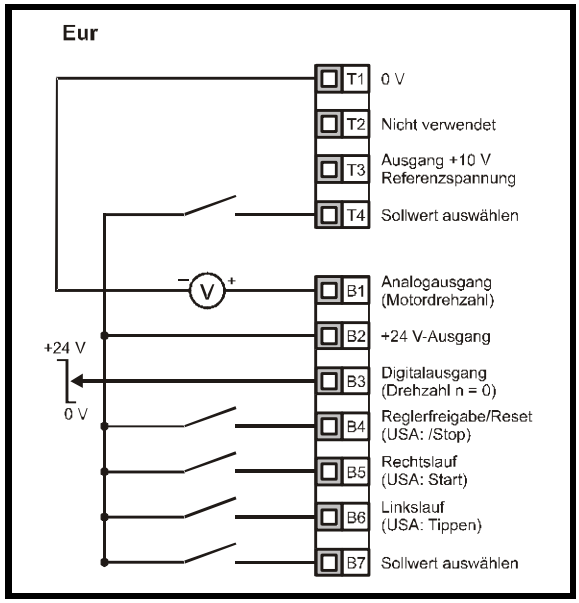

| T4 | B7 | Ausgewählter Sollwert |
|---|---|---|
| 0 | 0 | A1 |
| 0 | 1 | Festsollwert 2 |
| 1 | 0 | Festsollwert 3 |
| 1 | 1 | Festsollwert 4 |

**Abbildung 6-3 Pr 05 = AI.Pr**




| T4 | B7 | Ausgewählter Sollwert |
|---|---|---|
| 0 | 0 | A1 |
| 0 | 1 | Festsollwert 2 |
| 1 | 0 | Festsollwert 3 |
| 1 | 1 | Festsollwert 4 |

**Abbildung 6-4 Pr 05 = Pr**




| T4 | B7 | Ausgewählter Sollwert |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Festsollwert 1 |
| 0 | 1 | Festsollwert 2 |
| 1 | 0 | Festsollwert 3 |
| 1 | 1 | Festsollwert 4 |

**Abbildung 6-5 Pr 05 = PAd**

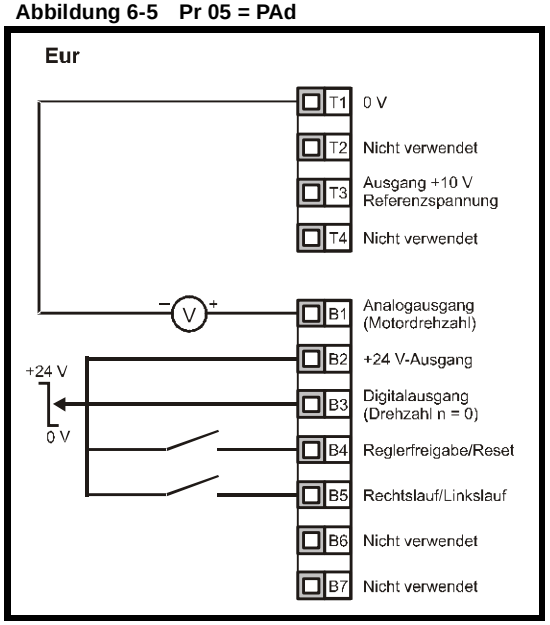
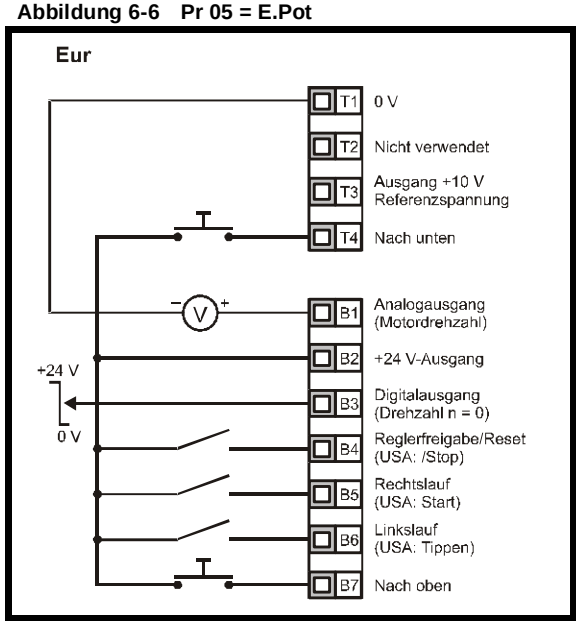



**Abbildung 6-6 Pr 05 = E.Pot**




Wenn Pr **05** auf PAd eingestellt ist und ein Rechtslauf/Linkslauf-Schalter zu implementieren ist, beachten Sie die Informationen im *Commander SK Advanced User Guide*.

Wenn Pr **05** auf E.Pot eingestellt ist, werden die folgenden Parameter zur Einstellung zugänglich gemacht:

- Pr **61**: Motorpoti: Änderungsrate (s/100 %)
- Pr **62**: Motorpoti: Auswahl bipolar (0 = unipolar, 1 = bipolar)
- Pr **63**: Motorpoti-Modus: 0 = Null beim Einschalten, 1 = letzter Wert beim Einschalten, 2 = Null beim Einschalten und Änderung erst bei freigegebenem Umrichter, 3 = letzter Wert beim Einschalten und Änderung erst bei freigegebenem Umrichter.

**Abbildung 6-7 Pr 05 = tor**

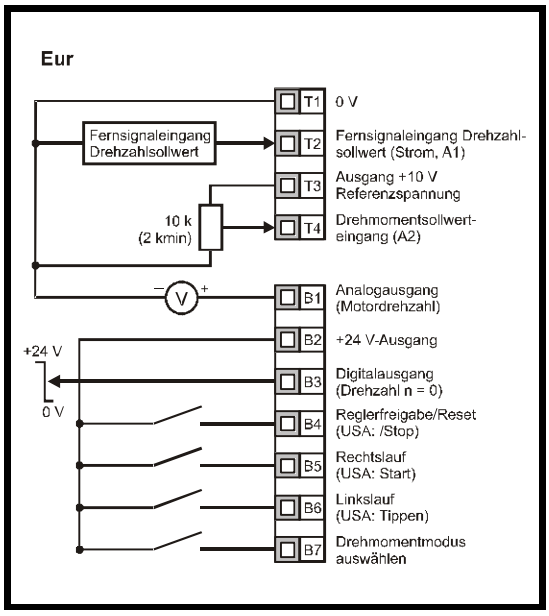
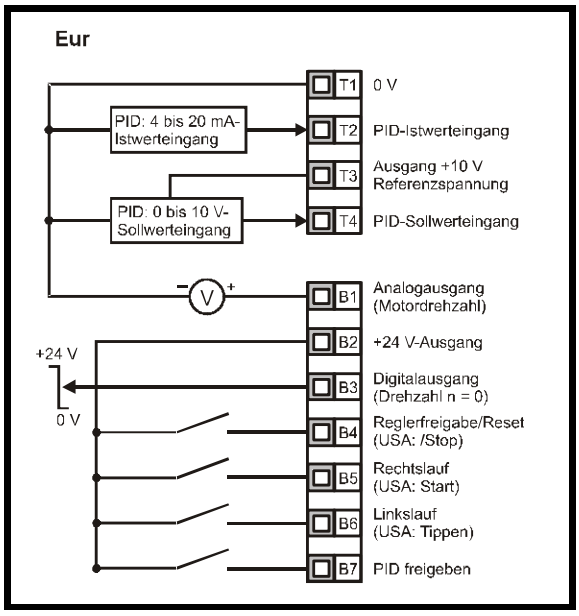



**Abbildung 6-8 Pr 05 = Pid**




**WARNUNG**

Wenn der Modus Momentenregelung ausgewählt wurde und der Umrichter an einem unbelasteten Motor betrieben wird, steigt die Motordrehzahl möglicherweise schnell auf die maximale Drehzahl an (Pr **02** + 20 %).

Wenn Pr **05** auf Pid eingestellt ist, werden die folgenden Parameter zur Einstellung zugänglich gemacht:

- Pr **61**: PID-P-Verstärkung
- Pr **62**: PID-I-Verstärkung
- Pr **63**: PID-Istwert invertieren
- Pr **64**: PID-Obergrenze (%)
- Pr **65**: PID-Untergrenze (%)
- Pr **66**: PID-Ausgang (%)

**Abbildung 6-9 PID-Logikdiagramm**

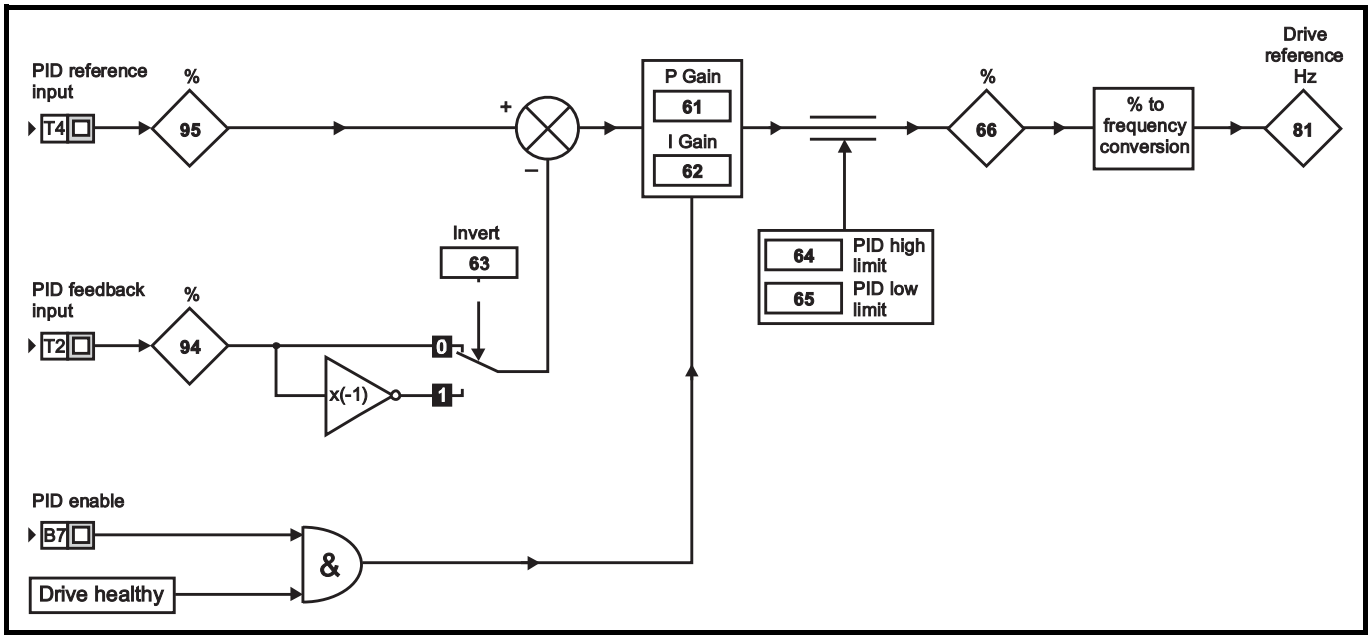
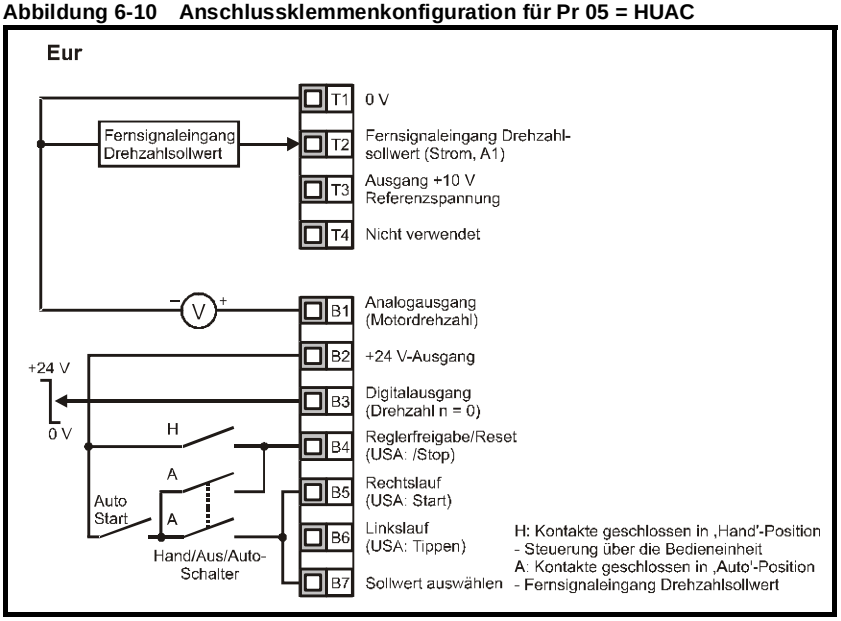


**Abbildung 6-10 Anschlussklemmenkonfiguration für Pr 05 = HUAC**




| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **06** | Motornennstrom | 0 bis Umrichternennstrom (A) | Umrichternennstrom | LS |

Geben Sie den Nenndauerstrom des Motors ein (siehe Motor-Typenschild).
Der Umrichternennstrom entspricht dem Wert „Ausgangsnennstrom (100 %)" des Umrichters. Dieser Wertkann niedriger eingestellt werden als der Umrichternennstrom, jedoch nicht höher.

**WARNUNG**

Pr **06** *Motornennstrom* muss richtig eingestellt sein, um im Fall einer Motorüberlastung eine potenzielle Brandgefahr zu vermeiden.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **07** | Motornenndrehzahl | 0 bis 9999 min-1 | Eur: 1500 USA: 1800 | LS |

Geben Sie die Nenndrehzahl des Motors ein (siehe Motor-Typenschild).

Die Motornenndrehzahl wird verwendet, um die richtige Schlupfdrehzahl für den Motor zu berechnen.

**HINWEIS**

Ein Wert von Null in Pr **07** bedeutet, dass die Schlupfkompensation deaktiviert ist. Die Schlupfkompensation sollte bei Verwendung des Commander SK in Anwendungen mit hohen Trägheitsmassen, wie z.B. Lüfter, deaktiviert werden.

**HINWEIS**

Wenn die Nenndrehzahl des Motors größer als 9999 $min^{-1}$ ist, geben Sie den Wert 0 in Pr **07** ein. Damit wird die Schlupfkompensation deaktiviert, da hier Werte größer als 9999 nicht eingegeben werden können.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **08** | Motornennspannung | 0 bis 240 V, 0 bis 480 V, 0 bis 575 V, 0 bis 690 V | Eur: 230/400/575/690 USA: 230/460/575/690 | LS |

Geben Sie die Motornennspannung ein (siehe Motor-Typenschild).
Dies ist die Spannung, die bei Nennfrequenz am Motor anliegt.

**HINWEIS**

Wenn es sich nicht um einen standardmäßigen 50 oder 60 Hz Motor handelt, nehmen Sie die Einstellung gemäß P**39** auf Seite 47 vor.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **09** | Motorleistungsfaktor | 0 bis 1 | 0,85 | LS |

Geben Sie den Motorleistungsfaktor cos φ ein (siehe Motor-Typenschild).

**HINWEIS**

Der Wert des Leistungsfaktors könnte nach einem dynamischen Autotune automatisch geändert werden. Siehe Pr**38** auf Seite 47.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **10** | Parameterzugang | L1, L2, L3, LoC | L1 | LS |

**L1**: Zugang Ebene 1 (nur die ersten 10 Parameter sind zugänglich)
**L2**: Zugang Ebene 2 (alle Parameter von 01 bis 60 sind zugänglich)
**L3**: Zugang Ebene 3 (alle Parameter von 01 bis 95 sind zugänglich)
**LoC**: Wird zum Verriegeln eines Sicherheitscodes im Umrichter verwendet. Weitere Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 5.6*Sicherheitscodes* auf Seite 37.

## 6.2 Parameterbeschreibungen - Ebene 2

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **11** | Logikauswahl Start/Stop | 0 bis 6 | Eur: 0, USA: 4 | LS |

| Pr 11 | Anschlussklemme B4 | Anschlussklemme B5 | Anschlussklemme B6 | Flankentriggerung |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Reglerfreigabe | Rechtslauf | Linkslauf | Nr. |
| 1 | /Stop | Rechtslauf | Linkslauf | Ja |
| 2 | Reglerfreigabe | Start | Rechtslauf/Linkslauf | Nr. |
| 3 | /Stop | Start | Rechtslauf/Linkslauf | Ja |
| 4 | /Stop | Start | Tippen | Ja |
| 5 | Anwenderdefiniert | Rechtslauf | Linkslauf | Nr. |
| 6 | Anwenderdefiniert | Anwenderdefiniert | Anwenderdefiniert | Anwenderdefiniert |

**HINWEIS**

Um eine Änderung in Pr **11** wirksam zu machen, drücken Sie die (M) MODUS-Taste, um den Parametereingabemodus zu verlassen. Der Umrichter muss gesperrt, im Stillstand oder im Fehlerzustand sein, damit eine Änderung wirksam werden kann. Wenn Pr **11** geändert wird, während der Umrichter freigegeben ist, wird nach Drücken der (M) MODUS-Taste beim Verlassen des Parametereingabemodus Pr **11** auf den vorherigen Wert zurückgesetzt.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **12** | Bremsenansteuerung freigeben | diS, rEL, d IO, USEr | diS | LS |

**diS**: Software für die mechanische Bremse deaktiviert
**rEL**: Software für die mechanische Bremse freigegeben. Bremsenansteuerung über Relais T5 und T6. DerDigitalausgang an Anschlussklemme B3 wird automatisch als Ausgang für das Signal „Umrichter betriebsbereit" programmiert
**d IO**: Software für die mechanische Bremse freigegeben. Bremsenansteuerung über Digitalausgang Klemme B3. Die Relaisausgänge an den Anschlussklemmen T5 und T6 werden automatisch als Zustandsrelais für das Signal „Umrichter betriebsbereit" programmiert.
**USEr**: Software für die mechanische Bremse freigegeben. Bremsenansteuerung vom Anwender zu programmieren. Relais und Digitalausgang werden nicht programmiert. Der Anwender sollte die Bremsenansteuerung so programmieren, dass entweder der Digitalausgang oder das Relais verwendet wird. Der Ausgang, der nicht für die Bremssteuerung programmiert wurde, kann als Anzeige für das benötigte Signal programmiert werden. (Siehe *Commander SK Advanced User Guide.*)

**HINWEIS**

Um eine Änderung in Pr **12** wirksam zu machen, drücken Sie die (M) MODUS-Taste, um den Parametereingabemodus zu verlassen. Der Umrichter muss gesperrt, im Stillstand oder im Fehlerzustand sein, damit eine Änderung wirksam werden kann. Wenn Pr **12** geändert wird, während der Umrichter freigegeben ist, wird nach Drücken der (M) MODUS-Taste beim Verlassen des Parametereingabemodus Pr **12** auf den vorherigen Wert zurückgesetzt.

Siehe Pr **46** bis Pr **51** auf Seite 49.

**WARNUNG**

Große Vorsicht ist geboten, wenn eine Konfiguration zur Bremsenansteuerung implementiert wird, da dies je nach Anwendung zu einem Sicherheitsproblem führen kann, z. B. bei einem Kran. Kontaktieren Sie im Zweifelsfall den Lieferanten Ihres Umrichters, um weitere Informationen zu erhalten.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **13** **14** | Nicht verwendet | | | |

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **15** | Tippsollwert | 0 bis 400,0 Hz | 1,5 | LS |

In diesem Parameter wird der Sollwert für den Tippbetrieb eingetragen

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **16** | Analogeingang 1: Eingangsmodus | 0-20, 20-0, 4-20, 20-4, 4-.20, 20-.4, VoLt | 4-.20 | LS |

In diesem Parameter wird der Modus für Anschlussklemme T2 eingestellt
**0-20**: Stromschleifeneingang 0 bis 20 mA (Maximalwert 20 mA)
**20-0**: Stromschleifeneingang 20 bis 0 mA (Maximalwert 0 mA)
**4-20**: Stromschleifeneingang 4 bis 20 mA mit Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust (cL1) (Maximalwert 20 mA)
**20-4**: Stromschleifeneingang 20 bis 4 mA mit Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust (cL1) (Maximalwert 4 mA)
**4-.20**: Stromschleifeneingang 4 bis 20 mA ohne Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust (cL1) (Maximalwert 20 mA)
**20-.4**: Stromschleifeneingang 20 bis 4 mA ohne Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust (cL1) (Maximalwert 4 mA)
**VoLt**: 0 bis 10 V Eingang

**HINWEIS**

Im Modus 4-20 mA oder 20-4 mA (Fehlerabschaltung bei Stromschleifenverlust) wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (cL1) ausgelöst, wenn der Eingangssollwert unter 3 mA liegt. Außerdem kann bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters (cL1) der Analogeingang für die Spannung nicht ausgewählt werden.

**HINWEIS**

Wenn beide Analogeingänge (A1 und A2) als Spannungseingänge konfiguriert werden sollen und die Potentiometer über den 10 V Referenzausgang des Umrichters (Anschlussklemme T3) versorgt werden, muss der Widerstand >4kΩ sein.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **17** | Negative Festsollwerte freigeben | AUS oder EIN | AUS | LS |

**AUS**: Die Drehrichtung wird durch die Anschlussklemmen für Rechts- und Linkslauf gesteuert.
**Ein**: Die Drehrichtung wird durch Festsollwerte gesteuert. (Verwenden Sie die Rechtslauf-Anschlussklemme.)

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **18** | Festsollwert 1 | ±1500 Hz (begrenzt durch die Einstellung von Pr **02** *Maximalfrequenz*) | 0,0 | LS |
| **19** | Festsollwert 2 | | | |
| **20** | Festsollwert 3 | | | |
| **21** | Festsollwert 4 | | | |

Mit diesen Parametern werden die Festsollwerte 1 bis 4 definiert.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **22** | Lastanzeige Einheiten | Ld, A | Ld | LS |

**Ld**: Wirkstrom in % des Nennwirkstroms für den Motor
**A**: Umrichterausgangsstrom in A

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **23** | Drehzahlanzeige Einheiten | Fr, SP, Cd | Fr | LS |

**Fr**: Antriebs-Ausgangsfrequenz in Hz
**SP**: Motordrehzahl in $min^{-1}$
**Cd**: Motordrehzahl in vom Anwender definierten Einheiten (siehe Pr **24**).

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **24** | Vom Anwender definierte Skalierung | 0 bis 9,999 | 1,000 | LS |

Multiplikationsfaktor für die Umrechnung der Motordrehzahl (min-1) in die vom Anwender definierten Einheiten.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **25** | Anwender-Sicherheitscode | 0 bis 999 | 0 | LS |

Dient zur Einstellung eines Anwender-Sicherheitscodes. Siehe Abschnitt 5.6 *Sicherheitscodes* auf Seite 37.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **26** | Nicht verwendet | | | |

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **27** | Sollwert Bedieneinheit bei Netz Ein | 0, LASt, PrS1 | 0 | LS |

**0**: Sollwert für die Bedieneinheit ist Null
**LASt**: Der Sollwert über die Bedieneinheit ist der letzte vor dem Ausschalten des Umrichters ausgewählte Wert.
**PrS1**: Der Sollwert über die Bedieneinheit wird aus Festsollwert 1 kopiert.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **28** | Parameter kopieren | no, rEAd, Prog, boot | nO | LS |

**no**: Keine Aktion
**rEAd**: Den Umrichter mit dem Inhalt des SmartSticks programmieren
**Prog**: Den SmartStick mit den aktuellen Umrichtereinstellungen programmieren
**boot**: Der SmartStick wird schreibgeschützt. Der Inhalt des SmartSticks wird bei jedem Einschalten des Umrichters in diesen kopiert.

**HINWEIS**

Vor dem Einstellen des Boot-Modus müssen die aktuellen Umrichtereinstellungen mit Hilfe des Programmiermodus im SmartStick gespeichert werden. Andernfalls wird beim Einschalten des Umrichters eine C.Acc-Fehlerabschaltung ausgelöst.

Das „Parameter kopieren" wird durch Drücken der Ⓜ MODUS-Taste beim Verlassen des Parametereingabemodus ausgelöst, nachdem Pr **28** auf rEAd, Prog oder boot eingestellt wurde.

**HINWEIS**

Wenn das „Parameter kopieren" freigegeben, aber kein SmartStick am Umrichter angebracht ist, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters (C.Acc) ausgelöst.

**HINWEIS**

Der SmartStick kann verwendet werden, um Parameter zwischen Umrichtern mit unterschiedlichen Leistungsdaten zu kopieren. Bestimmte umrichterabhängige Parameter werden im SmartStick gespeichert, jedoch nicht in die Kopie des Umrichters übernommen.

Eine Fehlerabschaltung des Umrichters (C.rtg) wird ausgelöst, wenn dieser von einem kopierten Parametersatz mit anderen Leistungsdaten beschrieben wird.

Die umrichterabhängigen Parameter sind: Pr **06** (Motornennstrom), Pr **08** (Motornennspannung), Pr **09** (Motorleistungsfaktor) und Pr **37** (maximale Taktfrequenz).

**HINWEIS**

Bevor mit dem SmartStick/LogicStick der Prog-Befehl ausgeführt wird, muss der SmartStick/LogicStick vor dem Einschalten in den Umrichter eingesteckt werden, oder es muss nach dem Netz Ein ein Reset-Befehl ausgeführt werden, andernfalls erfolgt bei Ausführung des Prog-Befehls eine Fehlerabschaltung des Typs C.dAt.

**HINWEIS**

Um die Motorleistung zu optimieren, sollte nach einem Parameter-Kopiervorgang ein Autotune ausgeführt werden.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **29** | Defaultwerte laden | no, Eur, USA | no | LS |

**no**: Defaultwerte werden nicht geladen
**Eur**: Die 50-Hz-Standardparameter werden geladen
**USA**: Die 60-Hz-Standardparameter werden geladen

Defaultwerte werden durch Drücken der Ⓜ MODUS-Taste beim Verlassen des Parametereingabemodus eingestellt, nachdem Pr **29** auf Eur oder USA eingestellt wurde.

Wenn die Defaultwerte eingestellt wurden, kehrt das Display zu Pr **01** zurück, und Pr **10** wird auf L1 zurückgesetzt.

**HINWEIS**

Der Umrichter muss gesperrt oder angehalten sein oder sich in einem Fehlerzustand befinden, damit Defaultwerte eingestellt werden können. Wenn Defaultwerte eingestellt werden, während der Umrichter freigegeben ist, blinkt auf dem Display einmal die Meldung FAIL auf, bevor wieder „no" angezeigt wird.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **30** | Auswahl Bremsrampenmodus | 0 bis 3 | 1 | LS |

**0**: Unverzögerte Bremsrampe ausgewählt
**1**: Standardrampe mit normaler Motorspannung ausgewählt
**2**: Standardrampe mit erhöhter Motorspannung ausgewählt
**3**: Unverzögerte Bremsrampe mit erhöhter Motorspannung ausgewählt

Die unverzögerte Bremsrampe ist eine lineare Verzögerung innerhalb der programmierten Zeit und wird normalerweise verwendet, wenn ein Bremswiderstand zum Einsatz kommt.

Die Standardrampe ist eine geregelte Verzögerung, mit der eine Fehlerabschaltung des Zwischenkreises wegen Überspannung verhindert werden kann, und wird normalerweise verwendet, wenn kein Bremswiderstand zum Einsatz kommt.

Wenn erhöhte Motorspannung ausgewählt wird, können die Verzögerungszeiten bei gegebener Trägheit kürzer sein, jedoch sind dann die Verluste im Motor höher.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **31** | Auswahl Stopmodus | 0 bis 4 | 1 | LS |

**0**: Stillsetzen durch Austrudeln ausgewählt
**1**: Rampen-Stop ausgewählt
**2**: Rampen-Stop mit Gleichstrombremsung (1 Sekunde) ausgewählt
**3**: Gleichstrombremsung mit Drehzahl Null Erkennung
**4**: Gleichstrombremsung mit einstellbarer Bremszeit

Siehe *Commander SK Advanced User Guide*.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **32** | Auswahl dynamische U/f-Kennlinie | AUS oder EIN | AUS | LS |

**AUS**: Festes lineares Spannungs-Frequenzverhältnis (konstantes Drehmoment, Standardlast)
**Ein**: Spannungs-Frequenzverhältnis abhängig vom Laststrom (dynamisches/variables Drehmoment). Dies führt zu einem besseren Wirkungsgrad des Motors.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **33** | Auswahl Fangfunktion | 0 bis 3 | 0 | LS |

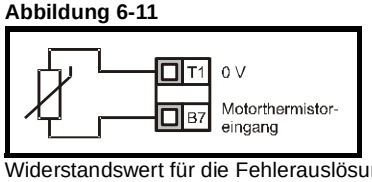
**0**: Deaktiviert
**1**: Erkennung von positiven und negativen Frequenzen
**2**: Nur positive Frequenzen detektieren
**3**: Nur negative Frequenzen detektieren

Wenn der Umrichter im Modus mit fester Spannungsanhebung (Boost) konfiguriert (Pr **41** auf Fd oder SrE eingestellt) und die Fangfunktion freigegeben ist, muss ein Autotune (siehe Pr **38** auf Seite 47) ausgeführt werden, um den Ständerwiderstand des Motors vorab zu messen. Wenn kein Ständerwiderstand gemessen wird, erfolgt bei dem Versuch, die Fangfunktion auszuführen, möglicherweise eine Fehlerabschaltung des Umrichters (OV und OI.AC).

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **34** | Modusauswahl Anschlussklemme B | dig, th, Fr, Fr.hr | dig | LS |

**dig**: Digitaleingang
**th**: Motorthermistoreingang. Es gelten die Anschlüsse wie in dem nachfolgenden Diagramm dargestellt.
**Fr**: Frequenzeingang. Siehe *Commander SK Advanced User Guide*.
**Fr.hr**: Hochauflösender Frequenzeingang. Siehe *Commander SK Advanced User Guide*.

**Abbildung 6-11**




Widerstandswert für die Fehlerauslösung: 3kΩ

Reset-Widerstand: 1k8

**HINWEIS**

Wenn Pr **34** so eingestellt ist, dass Anschlussklemme B7 als Motorthermistor dient, wird die mit Pr **05** (Umrichterkonfiguration) konfigurierte Funktionalität von Anschlussklemme B7 deaktiviert.

**HINWEIS**

Beim Setzen des Pr **34** auf th muss die Modus Taste viermal gedrückt werden, um im Display in den Status Modus zurückzugelangen.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **35** | Steuerung Digitalausgang (Anschlussklemme B3) | n=0, At.SP, Lo.SP, hEAL, Act, ALAr, I.Lt, At.Ld, USEr | n=0 | LS |

**n=0**: Nulldrehzahl erreicht
**At.SP**: Drehzahl erreicht
**Lo.SP**: Minimaldrehzahl erreicht
**hEAL**: Umrichter betriebsbereit
**Act**: Umrichter aktiv
**ALAr**: Allgemeiner Umrichteralarm
**I.Lt**: Stromgrenze aktiv
**At.Ld**: Volllast erreicht
**USEr**: Anwenderdefiniert

**HINWEIS**

Dieser Parameter wird automatisch geändert durch die Einstellung von Pr **12.** Wenn Pr **12** die Einstellung dieses Parameters automatisch steuert, kann dieser Parameter nicht geändert werden.

**HINWEIS**

Um eine Änderung in Pr **35** wirksam zu machen, drücken Sie die (M) MODUS-Taste, um den Parametereingabemodus zu verlassen.

Siehe *Commander SK Advanced User Guide*.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **36** | Steuerung Analogausgang (Anschlussklemme B1) | Fr, Ld, A, Por, USEr | Fr | LS |

**Fr**: Spannung proportional zur Motordrehzahl
**Ld**: Spannung proportional zur Motorlast
**A**: Spannung proportional zum Ausgangsstrom
**Por**: Spannung proportional zur Leistung
**USEr**: Anwenderdefiniert

**HINWEIS**

Um eine Änderung in Pr **36** wirksam zu machen, drücken Sie die (M) MODUS-Taste, um den Parametereingabemodus zu verlassen.

Siehe *Commander SK Advanced User Guide*.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **37** | Max. Taktfrequenz | 3, 6, 12 | 3 | LS |

**3**: 3 kHz
**6**: 6 kHz
**12**: 12 kHz

| Umrichter-Baugröße | Spannungs-klasse | 3 kHz | 6 kHz | 12 kHz |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Alle | √ | √ | √ |
| 3 | SK320X | √ | √ | √ |
| | SK3401 und SK3402 | √ | √ | √ |
| | SP3403 | √ | √ | √ |
| | SP350X | √ | √ | |
| 4 | Alle | √ | √ | |
| 5 | Alle | √ | √ | |
| 6 | Alle | √ | √ | |

Daten zur Leistungsreduzierung finden Sie im Handbuch *Commander SK Technical Data Guide*

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **38** | Automatische Optimierung (Autotune) | 0 bis 2 | 0 | LS |

**0**: Kein Autotune
**1**: Statisches Autotune
**2**: Dynamisches Autotune

Wenn ein dynamisches Autotune ausgewählt ist, wird der Motor vom Umrichter auf $^{2}/_{3}$ der maximalen Drehzahl in Pr **02** beschleunigt.

**HINWEIS**

Der Motor muss sich im Stillstand befinden, bevor ein statisches Autotune gestartet wird.

**HINWEIS**

Der Motor muss sich im Stillstand befinden und unbelastet sein, bevor ein dynamisches Autotune gestartet wird.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **39** | Motornennfrequenz | 0 bis 1500 Hz | Eur: 50,0, USA: 60,0 | LS |

Geben Sie die Motornennfrequenz ein (siehe Motor-Typenschild).

Das für den Motor geltende Spannungs-Frequenz-Verhältnis wird hiermit eingestellt.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **40** | Anzahl der Motorpole | Auto, 2P, 4P, 6P, 8P | Auto | LS |

**Auto**: Die Anzahl der Motorpole wird aus den Einstellungen von Pr **07** und Pr **39 automatisch berechnet.**
**2P**: Verwenden Sie diese Einstellung für einen 2-poligen Motor
**4P**: Verwenden Sie diese Einstellung für einen 4-poligen Motor
**6P**: Verwenden Sie diese Einstellung für einen 6-poligen Motor
**8P**: Verwenden Sie diese Einstellung für einen 8-poligen Motor

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **41** | Spannungsmodus auswählen | Ur S, Ur, Fd, Ur A, Ur I, SrE | Eur: Ur I USA: Fd | LS |

**Ur S**: Der Ständerwiderstand wird bei jeder Freigabe und jedem Start des Umrichters gemessen
**Ur**: Es wird keine Messung durchgeführt
**Fd**: Feste Spannungsanhebung (Boost)
**Ur A**: Der Ständerwiderstand wird bei der ersten Freigabe und beim ersten Start des Umrichters gemessen
**Ur I**: Der Ständerwiderstand wird bei jedem Netz Ein gemessen, wenn der Umrichter freigegeben und gestartet wird
**SrE**: Quadratische U/f-Kennlinie

Bei allen Ur-Modi wird der Umrichter im Open Loop-Vektormodus betrieben.

**HINWEIS**

Die Defaulteinstellung des Umrichters ist der Modus „Ur I“, d. h. ein Autotune wird bei jedem Einschalten mit der Freigabe am Umrichter ausgeführt. Wenn die Last nach dem Einschalten und der Freigabe des Umrichters nicht stationär sein wird, sollte einer der anderen Modi ausgewählt werden. Falls kein anderer Modus ausgewählt wird, könnte dies zu einer schlechten Motorleistung oder zu Fehlerabschaltungen (OI.AC, It.AC oder OV) führen.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **42** | Spannungsanhebung (Boost) | 0 bis 50 % | Eur: 3,0 USA 1,0 | LS |

Hier wird die Spannungsanhebung (Boost) eingestellt, wenn Pr **41** auf Fd oder SrE eingestellt ist.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **43** | Baudrate serielle Kommunikation | 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 | 19,2 | LS |

**2.4**: 2400 Baud
**4.8**: 4800 Baud
**9.6**: 9600 Baud
**19.2**: 19200 Baud
**38.4**: 38400 Baud

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **44** | Serielle Kommunikation: Adresse | 0 bis 247 | 1 | LS |

Hier wird die eindeutige Adresse des Umrichters für die serielle Schnittstelle eingestellt.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **45** | Softwareversion | 1,00 bis 99,99 | | NL |

Hier wird die im Umrichter implementierte Softwareversion angezeigt.

### Pr 46 bis Pr 51 werden angezeigt, wenn Pr 12 zum Steuern einer Motorbremse eingestellt ist

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **46** | Stromschwellenwert für Bremse öffnen | 0 bis 200 % | 50 | LS |
| **47** | Stromschwellenwert für Bremse schließen | | 10 | |

Hier werden die Stromschwellenwerte, bei denen die Bremse geöffnet und geschlossen wird, in % des Motorstroms eingestellt.

Wenn die Frequenz >Pr **48** ist und der Strom >Pr **46**, wird die Sequenz für das Öffnen der Bremse gestartet.

Wenn der Strom <Pr **47** ist, wird die Bremse sofort geschlossen.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **48** | Frequenz für Bremse öffnen | 0,0 bis 20,0 Hz | 1,0 | LS |
| **49** | Frequenz für Bremse schließen | | 2,0 | |

Hier werden die Frequenzen, bei denen die Bremse geöffnet und geschlossen wird, eingestellt.

Wenn der Strom >Pr **46** ist und die Frequenz > Pr **48**, wird die Sequenz für das Öffnen der Bremse gestartet.

Wenn die Frequenz <Pr **49** ist und der Umrichter einen Stopp-Befehl erhalten hat, wird die Bremse sofort geschlossen.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **50** | Verzögerung vor Öffnen der Bremse | 0,0 bis 25,0 s | 1,0 | LS |

Die Zeit zwischen dem Eintreten der Frequenz- und Lastbedingung und demÖffnen der Bremse wird definiert. Die Rampe wird während dieser Zeit angehalten.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **51** | Verzögerung nach Öffnen der Bremse | 0,0 bis 25,0 s | 1,0 | LS |

Die Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und der Freigabe der angehaltenen Rampe wird definiert.

**Abbildung 6-12 Bremsenfunktionsdiagramm**

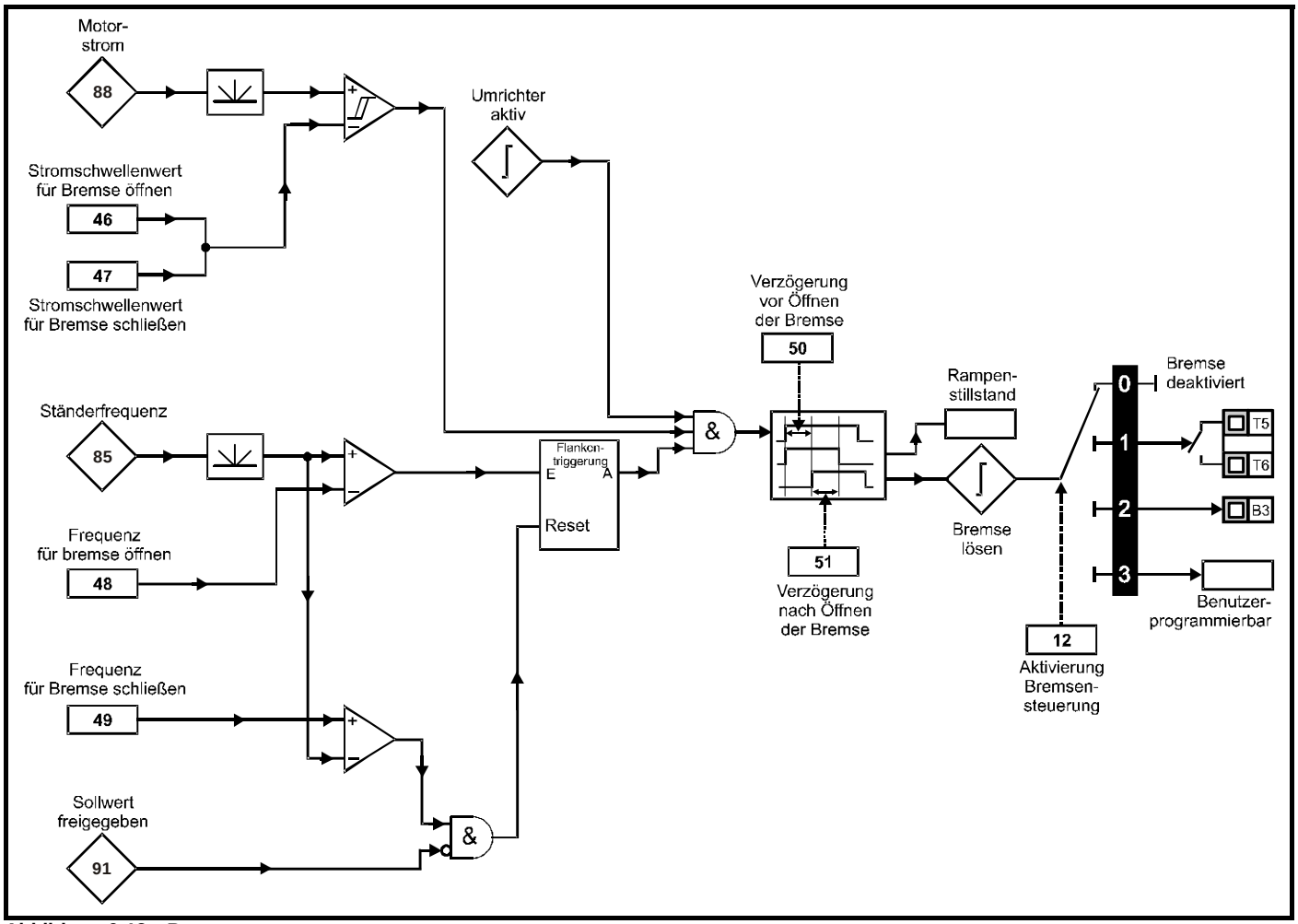
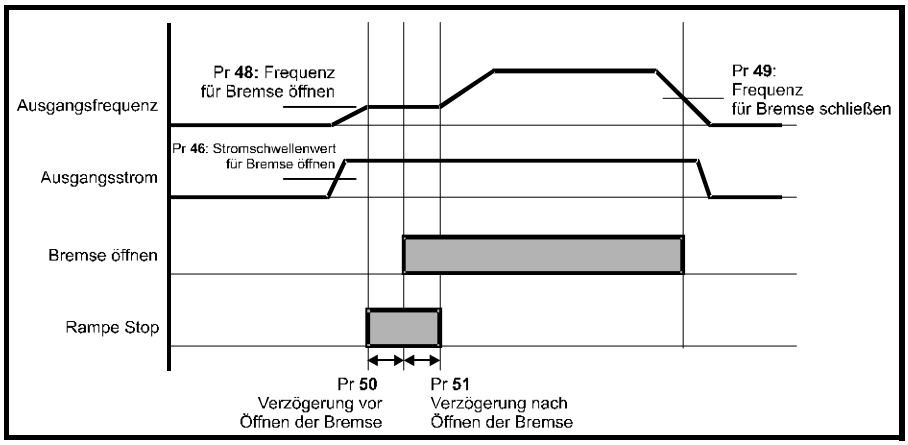



**Abbildung 6-13 Bremsensequenz**


Ausgangsfrequenz
Pr 48: Frequenz für Bremse öffnen
Pr 49: Frequenz für Bremse schließen
Pr 46: Stromschwellenwert für Bremse öffnen
Ausgangsstrom
Bremse öffnen
Rampe Stop
Pr 50 Verzögerung vor Öffnen der Bremse
Pr 51 Verzögerung nach Öffnen der Bremse

**Pr 52 bis Pr 54 werden angezeigt, wenn ein Feldbus-Solutions-Modul am Umrichter gesteckt ist**

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **52** | Feldbus-Knotenadresse | 0 bis 255 | 0 | LS |

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **53** | Feldbus-Baudrate | 0 bis 8 | 0 | LS |

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **54** | Feldbus-Fehlerdiagnose | -128 bis +127 | 0 | LS |

Weitere Informationen finden Sie in dem Handbuch des entsprechenden Feldbus-Solutions-Moduls.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **55** | Letzte Abschaltung | | 0 | NL |
| **56** | Fehlerabschaltung vor Pr **55** | | | |
| **57** | Fehlerabschaltung vor Pr **56** | | | |
| **58** | Fehlerabschaltung vor Pr **57** | | | |

Hier werden die letzten 4 Fehlerabschaltungen des Umrichters angezeigt.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **59** | SyptLite-Programm mit SPS-Funktion freigeben | 0 bis 2 | 0 | LS |

Der Parameter „SyptLite-Programm mit SPS-Funktion freigeben“ wird verwendet, um das Kontaktplanprogramm der SPS zu starten und anzuhalten.

**0**: SyptLite-Programm mit SPS-Funktion für die SPS anhalten
**1**: SyptLite-Programm starten (Fehlerabschaltung, wenn LogicStick fehlt) Bei dem Versuch, einen außerhalb des Bereichs liegenden Parameterwert zu schreiben, wird der Wert vor dem Schreiben auf das für den jeweiligen Parameter geltende Maximum bzw. Minimum begrenzt.
**2**: SyptLite-Programm starten (Fehlerabschaltung, wenn LogicStick fehlt) Bei dem Versuch, einen außerhalb des Bereichs liegenden Parameterwert zu schreiben, wird eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.

Weitere Informationen zur SyptLite-Programmierung der SPS-Funktion finden Sie im *Commander SK Advanced User Guide*.

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **60** | Status des SyptLite-Programms mit SPS-Funktion | -128 bis +127 | | NL |

Mit dem Parameter „Status des SyptLite-Programms mit SPS-Funktion“ wird der tatsächliche Statusdes SPS-Kontaktplanprogramms angezeigt.

**-n**: Während der Ausführung von Stufe n des SyptLite-Programms mit SPS-Funktion wurde der Umrichter aufgrund eines Fehlerzustands abgeschaltet. Beachten Sie, dass die Stufennummer auf dem Display als negative Zahl angezeigt wird.
**0**: LogicStick ist gesteckt, kein SyptLite-Programm mit SPS-Funktion implementiert
**1**: LogicStick ist gesteckt, SyptLite-Programm mit SPS-Funktion ist implementiert, aber angehalten
**2**: LogicStick ist gesteckt, SyptLite-Programm mit SPS-Funktion ist implementiert und läuft
**3**: LogicStick ist nicht gesteckt

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **61 bis 70** | Einstellbare erweiterte Parameter 1 bis 10 | Entsprechend dem jeweiligen Quellparameter | | |

Pr **61** bis Pr **70** und Pr **71** bis Pr **80** können verwendet werden, um auf erweiterte Parameter zuzugreifen und sie einzustellen.

**Beispiel:** Pr **1.29** (*Ausblendfrequenz 1*) soll verändert werden. Setzen Sie einen der Parameter Pr **71** bis Pr **80** auf 1.29. Der Wert von Pr **1.29** wird in dem entsprechenden Parameter von Pr **61** bis Pr **70** angezeigt. Das heißt: Wenn Pr **71** auf 1.29 gesetzt wird, erhält Pr **61** den Wert von Pr **1.29**, so dass dieser dort verändert werden kann.

**HINWEIS**

Einige Parameter werden nur dann wirksam, wenn der Umrichter gesperrt, im Stillstand oder im Fehlerzustand ist und die STOP/RESET-Taste 1 s lang gedrückt wird.

Details zu den erweiterten Parametern finden Sie im *Commander SK Advanced User Guide*.

## 6.3 Parameterbeschreibungen - Ebene 3

| Nr. | Funktion | Bereich | Defaultwerte | Typ |
|---|---|---|---|---|
| **71 bis 80** | Konfiguration Pr **61** bis Pr **70** | 0 bis Pr **21.51** | | LS |

Setzen Sie Pr **71** bis Pr **80** auf die Nummer des erweiterten Parameters, auf den Sie zugreifen möchten.
Der Wert innerhalb dieser Parameter wird in Pr **61** bis Pr **70** angezeigt. Pr **61** bis Pr **70** können dann eingestellt werden, um den Wert innerhalb eines Parameters zu ändern.
Weitere Informationen finden Sie im *Commander SK Advanced User Guide*.

## 6.4 Fehlerdiagnoseparameter

Die folgenden schreibgeschützten (RO) Parameter können bei der Fehlerdiagnose im Umrichter als Hilfsmittel verwendet werden.
Siehe Abbildung 8-1 *Logikdiagramm für die Fehlerdiagnose* auf Seite 55.

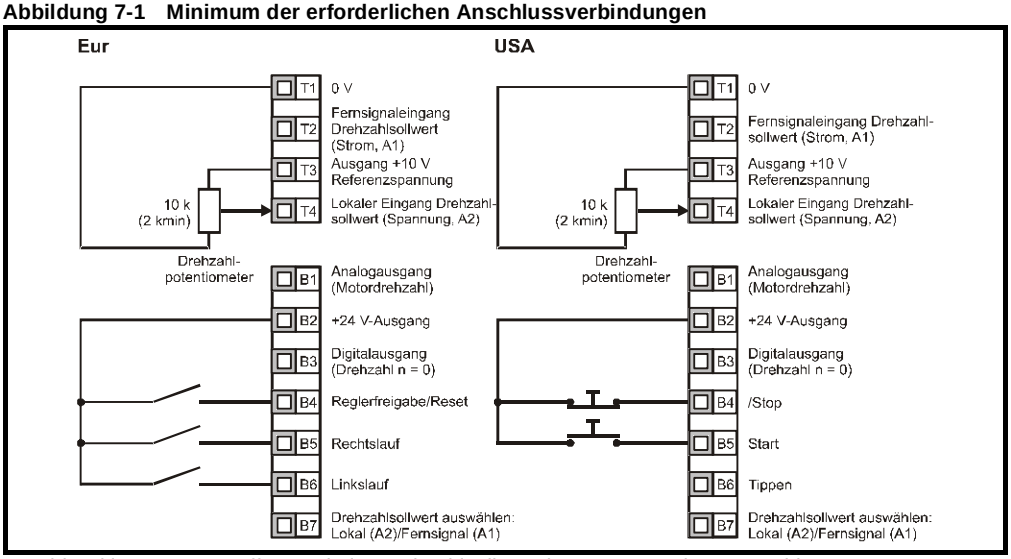
| Nr. | Funktion | Bereich | Typ |
|---|---|---|---|
| **81** | Ausgewählter Frequenzsollwert | ±Pr **02** Hz | NL |
| **82** | Sollwert vor Rampe | ±Pr **02** Hz | NL |
| **83** | Sollwert nach Rampe | ±Pr **02** Hz | NL |
| **84** | Zwischenkreisspannung | 0 bis max. Gleichspannung des Umrichters (Vdc) | NL |
| **85** | Motorfrequenz | ±Pr **02** Hz | NL |
| **86** | Motorspannung | 0 bis Umrichternennspannung (V) | NL |
| **87** | Motordrehzahl | ±9999 min-1 | NL |
| **88** | Motorstrom | +Maximaler Umrichterstrom (A) | NL |
| **89** | Motorwirkstrom | ± max. Umrichterstrom | NL |
| **90** | Statuswort der Digital Ein- / Ausgänge | 0 bis 95 | NL |
| **91** | Anzeige Sollwert freigegeben | OFF oder ON | NL |
| **92** | Anzeige Linkslauf ausgewählt | OFF oder ON | NL |
| **93** | Anzeige Tippen ausgewählt | OFF oder ON | NL |
| **94** | Pegel Analogeingang 1 | 0 bis 100 % | NL |
| **95** | Pegel Analogeingang 2 | 0 bis 100 % | NL |

# 7 Kurzinbetriebnahme

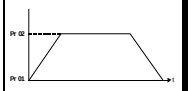
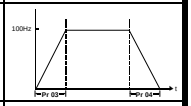
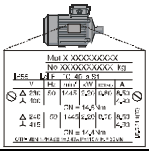
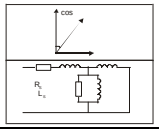
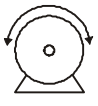
Bei dieser Beschreibung zur Vorgehensweise wird von den Defaultparametereinstellungen ausgegangen, wie der Umrichter ab Werk geliefert wird. Für Europa Defaults siehe Abschnitt 7.1 *Klemmenansteuerung*. Für USA Defaults siehe Abschnitt 7.2 *Steuerung über die Bedieneinheit* auf Seite 53.

## 7.1 Klemmenansteuerung

**Abbildung 7-1 Minimum der erforderlichen Anschlussverbindungen**

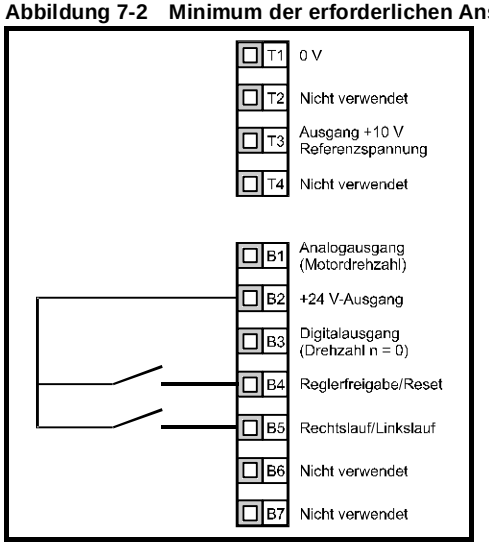



Anschlussklemme B7 geöffnet: Lokaler Drehzahlsollwert (Spannung, A2) ausgewählt

| Vorgang | Erläuterung | |
|---|---|---|
| Vor dem Einschalten | Folgendes sicherstellen:<br>• Das Freigabesignal für den Umrichter wird nicht gegeben, Anschlussklemme B4 ist geöffnet<br>• Das Startsignal wird nicht gegeben, Anschlussklemme B5/B6 ist geöffnet<br>• Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen<br>• Der Motoranschluss wurde für den Betrieb in Stern- bzw. Δ Dreieckschaltung korrekt ausgeführt<br>• Am Umrichter liegt die richtige Netzspannung an | |
| Schalten Sie den Umrichter ein | Folgendes sicherstellen:<br>• Auf dem Umrichter wird folgendes angezeigt: **inh** | |
| Eingabe von minimaler und maximaler Drehzahl | Folgendes eingeben:<br>• Min. Drehzahl Pr **01** (Hz)<br>• Max. Drehzahl Pr **02** (Hz) |  |
| Eingabe von Beschleunigungs- und Verzögerungszeit | Folgendes eingeben:<br>• Beschleunigungszeit Pr **03** (s/100 Hz)<br>• Verzögerungszeit Pr **04** (s/100 Hz) |  |
| Eingabe der Details vom Motortypenschild | Folgendes eingeben:<br>• Motornennstrom in Pr **06** (A)<br>• Motornenndrehzahl in Pr **07** ($min^{-1}$)<br>• Motornennspannung in Pr **08** (V)<br>• Motorleistungsfaktor in Pr **09**<br>• Wenn es sich nicht um einen standardmäßigen 50/60 Hz-Motor handelt, stellen Sie Pr**39** entsprechend ein. |  |
| **Bereit zum Autotune** | | |
| Freigeben und Starten des Umrichters | Schließen Sie folgendes:<br>• Die Signale für Freigabe, Rechtslauf oder Linkslauf | |
| Automatische Optimierung (Autotune) | Der Commander SK führt ein statisches Autotune am Motor durch.<br>Der Motor muss sich im Stillstand befinden, damit das Autotune richtig ausgeführt wird.<br>Der Umrichter führt immer beim ersten Start nach dem Einschalten ein statisches Autotune aus. Wenn dies ein Problem für die Anwendung darstellt, sollten Sie Pr **41** auf den erforderlichen Wert einstellen. |  |
| Autotune abgeschlossen | Nach Beendigung des Autotune wird auf dem Display Folgendes angezeigt: **rdy** | |
| **Startbereit** | | |
| Start | Der Umrichter ist nun zum Starten des Motors bereit. |  |
| Erhöhen und Verringern der Drehzahl | Durch Drehen des Drehzahl-Potentiometers wird die Drehzahl des Motors erhöht bzw. verringert. | |
| Stoppen | Um den Motor unter Rampensteuerung zu stoppen, öffnen Sie die Anschlussklemme entweder für den Rechtslauf oder für den Linkslauf.<br>Wenn die Freigabeanschlussklemme geöffnet wird, während der Motor läuft, stoppt der Motor durch Austrudeln. | |

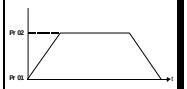
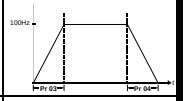
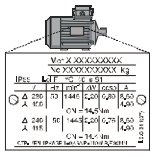
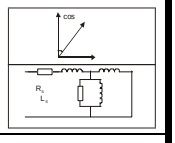
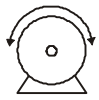
## 7.2 Steuerung über die Bedieneinheit

**Abbildung 7-2 Minimum der erforderlichen Anschlussverbindungen**




**HINWEIS**

Informationen zum Einsatz eines Rechtslauf/Linkslauf-Schalters finden Sie im*Commander SK Advanced User Guide*.

| Vorgang | Erläuterung | |
|---|---|---|
| Vor dem Einschalten | Folgendes sicherstellen:<br>• Das Freigabesignal für den Umrichter wird nicht gegeben, Anschlussklemme B4 ist geöffnet<br>• Der Motor ist an den Umrichter angeschlossen<br>• Der Motoranschluss wurde für den Betrieb in Stern- bzw. Δ Dreieckschaltung korrekt ausgeführt<br>• Am Umrichter liegt die richtige Netzspannung an | |
| Schalten Sie den Umrichter ein | Folgendes sicherstellen:<br>• Auf dem Umrichter wird folgendes angezeigt: **inh** | |
| Eingabe von minimaler und maximaler Drehzahl | Folgendes eingeben:<br>• Min. Drehzahl Pr **01** (Hz)<br>• Max. Drehzahl Pr **02** (Hz) |  |
| Eingabe von Beschleunigungs- und Verzögerungszeit | Folgendes eingeben:<br>• Beschleunigungszeit Pr **03** (s/100 Hz)<br>• Verzögerungszeit Pr **04** (s/100 Hz) |  |
| Stellen Sie die Steuerung über die Bedieneinheit ein | Folgendes eingeben:<br>• **PAd** in Pr **05** | |
| Eingabe der Details vom Motortypenschild | Folgendes eingeben:<br>• Motornennstrom in Pr **06** (A)<br>• Motornenndrehzahl in Pr **07** ($min^{-1}$)<br>• Motornennspannung in Pr **08** (V)<br>• Motorleistungsfaktor in Pr **09**<br>• Wenn es sich nicht um einen standardmäßigen 50/60 Hz-Motor handelt, stellen Sie Pr **39** entsprechend ein. |  |
| **Bereit zum Autotune** | | |
| Freigeben und Starten des Umrichters | Schließen Sie folgendes:<br>• Das Freigabesignal<br>• Drücken Sie die RUN-Taste | |
| Automatische Optimierung (Autotune) | Der Commander SK führt ein statisches Autotune am Motor durch.<br>Der Motor muss sich im Stillstand befinden, damit das Autotune richtig ausgeführt wird.<br>Der Umrichter führt immer beim ersten Start nach dem Einschalten ein statisches Autotune aus. Wenn dies ein Problem für die Anwendung darstellt, sollten Sie Pr **41** auf den erforderlichen Wert einstellen. |  |
| Autotune abgeschlossen | Nach Beendigung des Autotune wird auf dem Display Folgendes angezeigt: **rdy** | |
| **Startbereit** | | |
| Start | Der Umrichter ist nun zum Starten des Motors bereit. |  |
| Erhöhen und Verringern der Drehzahl | Drücken Sie die AUF Taste, um die Drehzahl zu erhöhen.<br>Drücken Sie die AB-Taste, um die Drehzahl zu verringern. | |
| Stoppen | Drücken Sie die STOP/RESET-Taste, um den Motor zu stoppen. | |

**HINWEIS**

Informationen zum Einsatz eines Rechtslauf/Linkslauf-Schalters finden Sie im*Commander SK Advanced User Guide*.

# 8 Fehlerdiagnose

Führen Sie keine Reparaturen in Innern des Gerätes aus. Schicken Sie fehlerhafte Umrichter zur Reparatur an den Lieferanten zurück.

| Fehler-abschaltungs-code | Bedeutung | Mögliche Ursache |
|---|---|---|
| **UV** | Unterspannung im Zwischenkreis | Niedrige Netzspannung<br>Niedrige Zwischenkreisspannung bei einer externen Gleichstromversorgung |
| **OV** | Überspannung im Zwischenkreis | Verzögerungszeit zu kurz für die Trägheit der mechanischen Last, die den Motor antreibt |
| **OI.AC**** | Überstrom am Umrichterausgang | Zu kurze Rampenzeiten<br>Kurzschluss am Umrichterausgang (zwischen Phasen oder Phase gegen Erde)<br>Umrichter erfordert Autotune mit dem Motor<br>Motor oder Motoranschlüsse geändert, erneutes Autotune des Umrichters mit dem Motor erforderlich |
| **OI.br**** | Überstrom am Bremswiderstand | Zu hoher Bremsstrom im Bremswiderstand<br>Bremswiderstandswert zu klein |
| **O.SPd** | Überdrehzahl | Überhöhte Motordrehzahl (normalerweise verursacht durch mechanische Last, die den Motor antreibt) |
| **tunE** | Autotune vorzeitig abgebrochen | Startbefehl vor Abschluss des Autotune zurückgesetzt |
| **It.br** | $I^2t$ Überlastung am Bremswiderstand | Zu viel Energie am Bremswiderstand |
| **It.AC** | $I^2t$ Überlastung am Motor | Zu große mechanische Last<br>Hohe Impedanz bei Kurzschluss am Umrichterausgang (zwischen Phasen oder Phase gegen Erde)<br>Umrichter erfordert erneutes Autotune mit dem Motor |
| **O.ht1** | IGBT-Übertemperatur ausgelöst durch das thermische Modell des Umrichters | Übertemperatur ausgelöst durch Software des thermischen Modells |
| **O.ht2** | Übertemperatur am Umrichter-Kühlkörper | Kühlkörpertemperatur hat den maximal zulässigen Wert überschritten |
| **th** | Fehlerabschaltung ausgelöst durch den Motorthermistor | Motorüberhitzung |
| **O.Ld1*** | Überlastung des +24 V-Ausgangs oder des Digitalausgangs | Überlastung oder Kurzschluss am +24 V-Ausgang |
| **O.ht3** | Überhitzung des Umrichters am thermischen Modell | Übertemperatur ausgelöst durch Software des thermischen Modells |
| **O.ht4** | Leistungsteil Gleichrichter Übertemperatur. | Zulässige Temperatur am Leistungsteil Gleichrichter wurde überschritten |
| **cL1** | Analogeingang 1: Stromschleifenmodus, Stromschleifenverlust | Eingangsstrom weniger als 3 mA, wenn als Modus 4-20 oder 20-4 mA ausgewählt sind |
| **SCL** | Timeout durch Unterbrechung der seriellen Kommunikation | Kommunikationsausfall zur Steuerung des Umrichters |
| **EEF** | Fehlerabschaltung im internen Umrichter-EEPROM | Möglicher Verlust von Parameterwerten<br>(Defaultparameter einstellen (siehe Pr **29** auf Seite 45)) |
| **PH** | Unsymmetrie oder Ausfall von Netzphasen | Eine der Netzphasen am Umrichter fehlt (nicht für ein- und dreiphasige Umrichter) |
| **rS** | Fehler beim Messen des Motor-Ständerwiderstands | Motor zu klein für den Umrichter<br>Motorleitung während der Messung unterbrochen |
| **C.Err** | SmartStick-Datenfehler | Schlechte Kontaktierung oder Speicher im SmartStick fehlerhaft |
| **C.dAt** | SmartStick-Daten existieren nicht | Neuer bzw. leerer SmartStick wurde gelesen |
| **C.Acc** | Fehler beim Lesen vom bzw. Schreiben auf den SmartStick | Schlechte Kontaktierung oder fehlerhafter SmartStick |
| **C.rtg** | SmartStick/Umrichtergröße hat sich geändert | Ein bereits programmierter SmartStick wurde von einem Umrichter mit anderen Leistungsdaten gelesen |
| **O.cL** | Überlastung des Stromschleifeneingangs | Eingangsstrom hat 25 mA überschritten |
| **HFxx-Fehler-abschaltung** | Hardware-Fehler | Interner Hardware-Fehler des Umrichters (siehe *Commander SK Advanced User Guide*) |

* Die Klemme Freigabe/Reset führt bei einer Störung O.Ld1 keinen Reset durch. Drücken Sie die Stop/Reset-Taste.

** Diese Fehlerabschaltungen können nach ihrem Auftreten für 10 Sekunden nicht zurückgesetzt werden.

Weitere Informationen zu möglichen Ursachen von Fehlerabschaltungen des Umrichters finden Sie im *Commander SK Advanced User Guide*.

**Tabelle 8-1 Zwischenkreisspannungen**

| Nennspannung des Umrichters | UV-Fehlerabschaltungsschwelle | UV-Reset-Pegel * | Bremspegel | OV-Fehlerabschaltungsschwelle** |
|---|---|---|---|---|
| 200 V | 175 | 215 | 390 | 415 |
| 400 V | 330 | 425 | 780 | 830 |
| 575 V | 435 | 590 | 930 | 990 |
| 690 V | 435 | 590 | 1120 | 1190 |

**HINWEIS**

* Dies sind die absoluten Minimalwerte an Gleichspannung, mit der die Umrichter versorgt werden können.

** Eine OV-Fehlerabschaltung des Umrichters wird ausgelöst, wenn die Zwischenkreisspannung über den OV-Fehlerabschaltungsschwele steigt.

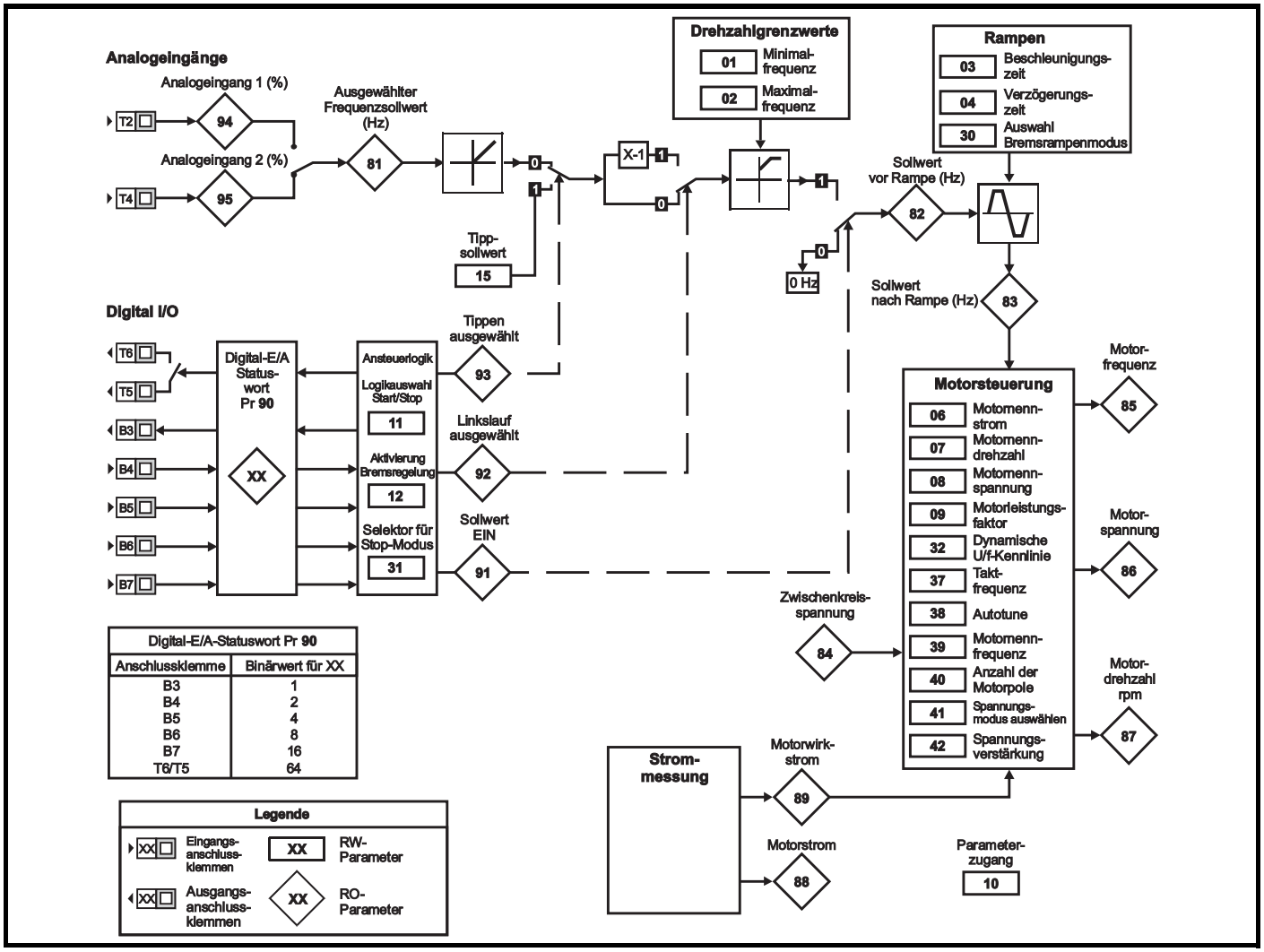
**Tabelle 8-2 Warnungen/Anzeigen am Display**

| Anzeige | Bedeutung | Abhilfe |
|---|---|---|
| **OVL.d** | I x t-Überlast (I = strom, t = zeit) | Motorstrom (Last) reduzieren |
| **heiß** | Temperatur von Kühlkörper bzw. IGBT zu hoch | Umgebungstemperatur oder Motorstrom verringern |
| **br.rS** | Bremswiderstand - Überlastung | Siehe *Commander SK Advanced User Guide* |
| **AC.Lt** | Umrichter ist an der Stromgrenze | Siehe *Commander SK Advanced User Guide* |

**HINWEIS**

Wenn nach dem Anzeigen einer Warnung nicht reagiert wird, erfolgt eine Fehlerabschaltung des Umrichters mit dem entsprechenden Fehlercode.

**Abbildung 8-1 Logikdiagramm für die Fehlerdiagnose**

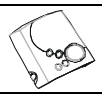
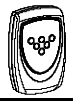
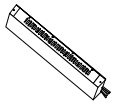
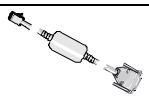



## Lüftersteuerung

Der Kühlkörperlüfter beim Commander SK Baugröße 2 kann mit zwei Drehzahlen betrieben werden. Die Umrichtergrößen 3 bis 6 besitzen einen Lüfter mit variabler Drehzahlregelung. Der Umrichter steuert die Lüfterdrehzahl anhand der Kühlkörpertemperatur und mit Hilfe des thermischen Modellsystems. Der Kühlkörperlüfter am Commander SK Baugröße 6 benötigt eine externe +24-Gleichspannungsversorgung.

Siehe Abschnitt 4.2 *Kühlkörperlüfter* auf Seite 31.

# 9 Optionen

| Optionsname | Funktion | Bild |
|---|---|---|
| SmartStick | Zur Speicherung der Antriebsparameter, zur einfacheren Einstellung identischer Antriebe oder zur Parametrierung getauschter oder ersetzter Antriebe. | |
| LogicStick | Der LogicStick wird an der Vorderseite des Umrichters eingesteckt und ermöglicht es dem Anwender, SPS-Funktionen innerhalb des Umrichters zu programmieren.<br>Der LogicStick kann auch als SmartStick verwendet werden. | |
| SM-I/O Lite | Zusätzliches E/A-Modul ohne Echtzeituhr | |
| SM-I/O Timer | Zusätzliches E/A-Modul mit Echtzeituhr | |
| SM-I/O 120V | Optionsmodul für Ein-/Ausgänge gemäß IEC 1131-2 120 Vac. 6 x Digitaleingänge, 2 x Relaisausgänge | |
| SM-I/O PELV | Isolierte Ein-/Ausgänge gemäß der NAMUR NE37 Spezifikation (Applikationen für die Chemische Industrie) | |
| SM-I/O 24V Protected | Optionsmodul für Ein-/Ausgänge mit Überspannungschutz bis 48V.<br>2 x Analogausgänge, 4 x Digitalein-/-ausgänge, 3 x Digitaleingänge, 1 x Relaisausgang | |
| SM-PROFIBUS-DP | PROFIBUS-DP Anbindung zur Kommunikation mit dem Commander SK | |
| SM-DeviceNet | DeviceNet Anbindung zur Kommunikation mit dem Commander SK | |
| SM-CANopen | CANopen Anbindung zur Kommunikation mit dem Commander SK | |
| SM-INTERBUS | INTERBUS Anbindung zur Kommunikation mit dem Commander SK | |
| SM-Ethernet | CANopen Anbindung zur Kommunikation mit dem Commander SK | |
| SM-Keypad Plus | Externe LCD-Bedieneinheit mit mehrsprachiger Textanzeige zur Montage in die Schaltschranktür, IP54 und/oder NEMA 12, mit zusätzlicher Hilfetaste. |  |
| SK-Remote Keypad | Externes LED-Display zur Montage in die Schaltschranktür, Schutzart IP54 und/oder NEMA 12, mit zusätzlicher Funktionstaste. |  |
| EMV-Netzfilter | Diese zusätzlichen Filter können zusammen mit dem in den Umrichter eingebauten EMV-Netzfilter eingesetzt werden, wenn sich empfindliche Geräte in der Nähe befinden. |  |
| CT-Kommunikationskabel | Kabel mit isoliertem RS232/485-Konverter zur Anbindung des PC/Laptop an den Antrieb bei Verwendung von CTSoft oder SyptLite. |  |
| Netzdrosseln | Zum Reduzieren von Netzoberwellen | |
| CTSoft | Inbetriebnahmesoftware für PC oder Laptop. Diese ermöglicht die Einstellung und Speicherung von Parametern. | |
| SyPTLite | Software für einen PC oder Laptop, mit deren Hilfe der Anwender SPS-Funktionen innerhalb des Umrichters programmieren kann. | |
| Bremswiderstand | Optionaler integrierbarer Bremswiderstand für Commander SK Baugröße 2 (weitere Informationen finden Sie im Commander SK Technical Data Guide). | |

Details zu allen oben genannten Optionen finden Sie unter www.controltechniques.com.

# 10 Parameterliste

| Par | Beschreibung | Defaultwerte | | Einstellung 1 | Einstellung 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Eur | USA | | |
| **Stufe 1, Parameter** | | | | | |
| 01 | Minimalfrequenz (Hz) | 0,0 | | | |
| 02 | Maximalfrequenz (Hz) | 50,0 | 60,0 | | |
| 03 | Beschleunigungszeit (s/100 Hz) | 5,0 | 33,0 | | |
| 04 | Verzögerungszeit (s/100 Hz) | 10,0 | 33,0 | | |
| 05 | Umrichterkonfiguration | AI.AV | PAd | | |
| 06 | Motornennstrom (A) | Umrichternennstrom | | | |
| 07 | Motornenndrehzahl (min-1) | 1500 | 1800 | | |
| 08 | Motornennspannung (V) | 230/400/575/690 | 230/460/575/690 | | |
| 09 | Motorleistungsfaktor (cos φ) | 0,85 | | | |
| 10 | Parameterzugang | L1 | | | |
| **Stufe 2, Parameter** | | | | | |
| 11 | Logikauswahl Start/Stop | 0 | 4 | | |
| 12 | Bremsensteuerung freigeben | diS | | | |
| 13 | Nicht verwendet | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | Tippsollwert (Hz) | 1,5 | | | |
| 16 | Modus Analogeingang 1 (mA) | 4-.20 | | | |
| 17 | Negative Festsollwerte freigeben | AUS | | | |
| 18 | Festsollwert 1 (Hz) | 0,0 | | | |
| 19 | Festsollwert 2 (Hz) | 0,0 | | | |
| 20 | Festsollwert 3 (Hz) | 0,0 | | | |
| 21 | Festsollwert 4 (Hz) | 0,0 | | | |
| 22 | Lastanzeige Einheiten | Ld | | | |
| 23 | Drehzahlanzeige Einheiten | Fr | | | |
| 24 | Vom Anwender definierte Skalierung | 1,000 | | | |
| 25 | Anwender-Sicherheitscode | 0 | | | |
| 26 | Nicht verwendet | | | | |
| 27 | Sollwert Bedieneinheit bei Netz Ein | 0 | | | |
| 28 | Parameter kopieren | nO | | | |
| 29 | Defaultwerte laden | nO | | | |
| 30 | Auswahl Bremsrampenmodus | 1 | | | |
| 31 | Auswahl Stopmodus | 1 | | | |
| 32 | Auswahl dynamische U/f-Kennlinie | AUS | | | |
| 33 | Auswahl Fangfunktion | 0 | | | |
| 34 | Modusauswahl Anschlussklemme B7 | dig | | | |
| 35 | Steuerung Digitalausgang (Anschlussklemme B3) | n=0 | | | |
| 36 | Steuerung Analogausgang (Anschlussklemme B1) | Fr | | | |
| 37 | Max. Taktfrequenz (kHz) | 3 | | | |
| 38 | Automatische Optimierung (Autotune) | 0 | | | |
| 39 | Motornennfrequenz (Hz) | 50,0 | 60,0 | | |
| 40 | Anzahl der Motorpole | Auto | | | |
| 41 | Spannungsmodus auswählen | Ur I | Fd | | |
| 42 | Spannungsanhebung/Boost (%) | 3,0 | 1,0 | | |
| 43 | Baudrate serielle Kommunikation | 19,2 | | | |
| 44 | Serielle Kommunikation: Adresse | 1 | | | |
| 45 | Softwareversion | | | | |
| 46 | Stromschwellenwert für Bremse öffnen (%) | 50 | | | |
| 47 | Stromschwellenwert für Bremse schließen (%) | 10 | | | |
| 48 | Frequenz für Bremse öffnen (Hz) | 1,0 | | | |
| 49 | Frequenz für Bremse schließen (Hz) | 2,0 | | | |
| 50 | Verzögerung vor Öffnen der Bremse (s) | 1,0 | | | |
| 51 | Verzögerung nach Öffnen der Bremse (s) | 1,0 | | | |
| 52 | Feldbus-Knotenadresse | 0 | | | |
| 53 | Feldbus-Baudrate | 0 | | | |

| Par | Beschreibung | Defaultwerte | | Einstellung 1 | Einstellung 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Eur | USA | | |
| 54 | Feldbus-Fehlersuche | 0 | | | |
| 55 | Letzte Fehlerabschaltung | 0 | | | |
| 56 | Fehlerabschaltung vor Pr **55** | 0 | | | |
| 57 | Fehlerabschaltung vor Pr **56** | 0 | | | |
| 58 | Fehlerabschaltung vor Pr **57** | 0 | | | |
| 59 | SyptLite-Programm für die SPS-Funktion freigeben | 0 | | | |
| 60 | Status des SyptLite-Programms für die SPS-Funktion | | | | |
| 61 | Konfigurierbarer Parameter 1 | | | | |
| 62 | Konfigurierbarer Parameter 2 | | | | |
| 63 | Konfigurierbarer Parameter 3 | | | | |
| 64 | Konfigurierbarer Parameter 4 | | | | |
| 65 | Konfigurierbarer Parameter 5 | | | | |
| 66 | Konfigurierbarer Parameter 6 | | | | |
| 67 | Konfigurierbarer Parameter 7 | | | | |
| 68 | Konfigurierbarer Parameter 8 | | | | |
| 69 | Konfigurierbarer Parameter 9 | | | | |
| 70 | Konfigurierbarer Parameter 10 | | | | |
| **Parameter auf Ebene 3** | | | | | |
| 71 | Konfigurationsparameter für Pr **61** | | | | |
| 72 | Konfigurationsparameter für Pr **62** | | | | |
| 73 | Konfigurationsparameter für Pr **63** | | | | |
| 74 | Konfigurationsparameter für Pr **64** | | | | |
| 75 | Konfigurationsparameter für Pr **65** | | | | |
| 76 | Konfigurationsparameter für Pr **66** | | | | |
| 77 | Konfigurationsparameter für Pr **67** | | | | |
| 78 | Konfigurationsparameter für Pr **68** | | | | |
| 79 | Konfigurationsparameter für Pr **69** | | | | |
| 80 | Konfigurationsparameter für Pr **70** | | | | |
| 81 | Ausgewählter Frequenzsollwert | | | | |
| 82 | Sollwert vor Rampe | | | | |
| 83 | Sollwert nach Rampe | | | | |
| 84 | Zwischenkreisspannung | | | | |
| 85 | Motorfrequenz | | | | |
| 86 | Motorspannung | | | | |
| 87 | Motordrehzahl | | | | |
| 88 | Motorstrom | | | | |
| 89 | Motorwirkstrom | | | | |
| 90 | Statuswort der Digital Ein- / Ausgänge | | | | |
| 91 | Anzeige Sollwert freigegeben | | | | |
| 92 | Anzeige Linkslauf ausgewählt | | | | |
| 93 | Anzeige Tippen ausgewählt | | | | |
| 94 | Pegel Analogeingang 1 | | | | |
| 95 | Pegel Analogeingang 2 | | | | |

# 11 Hinweise zur UL-Listung

Die UL-Registriernummer für Control Techniques ist E171230. Bestätigende Informationen zur UL-Registrierung finden Sie auf der UL-Website: www.ul.com.

## 11.1 Allgemeine UL-Informationen

**Konformität**

Der Umrichter entspricht nur dann der UL-Listung, wenn Folgendes beachtet wird:

- Der Umrichter wird in einem Schaltschrank des Typs 1 oder besser gemäß UL50 eingebaut.
- Beim Umrichterbetrieb übersteigt die Umgebungstemperatur zu keiner Zeit 40°C (104°F)
- Alle Anschlussklemmen sind mit den in Abschnitt 3.5.1 *Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente* auf Seite 28 angegebenen Drehmomenten festgezogen.
- Wenn das elektronische Steuermodul des Umrichters mit einer externen (+24V-Stromversorgung betrieben wird, muss diese der UL-Klasse 2 entsprechen

**Motor-Überlastschutz**

Der Umrichter ist mit einem Motor-Überlastschutz ausgerüstet. Der standardmäßige Überlastschutzgrad beträgt im Open Loop-Modus nicht mehr als 150 % des Umrichter-Volllaststroms. Der Motornennstrom X muss in Pr **0.46** (oder Pr **5.07**) eingegeben werden, damit die Überlastschutzfunktion ordnungsgemäß arbeiten kann. Der Überlastschutz kann auch unterhalb von 150 % eingestellt werden. Der Umrichter besitzt außerdem einen thermischen Motorschutz. Siehe Pr **4.15**, Pr **4.19** und Pr **4.25** im *Commander SK Advanced User Guide*.

**Überdrehzahlschutz**

Der Umrichter ist mit einem Überdrehzahlschutz ausgerüstet. Diese Funktion bietet jedoch nicht den Schutzgrad einer Sicherheitsschaltung zur Verhinderung von Überdrehzahlen.

## 11.2 UL-Informationen bezüglich der Stromversorgung

**Konformität**

Der Umrichter entspricht nur dann der UL-Listung, wenn Folgendes beachtet wird:

**Sicherungen**

**Baugrößen 2 bis 3**

- Die passenden, UL-gelisteten flinken Sicherungen (Klasse CC bis zu 30A und Klasse J über 30A), z.B. Bussman Limitron, Baureihe KTK, Gould Amp-Trap, Baureihe ATM oder gleichwertig, werden für die Netzversorgung verwendet. Der Umrichter entspricht nicht der UL-Listung, wenn anstelle von Sicherungen Netzschütze verwendet werden.

Weitere Einzelheiten zu Sicherungen finden Sie in Abschnitt 2.3 *Leistungsdaten* auf Seite 10.

**Baugrößen 4 bis 6**

- Die UL-gelisteten Ferraz HSJ (Klasse J) Sicherungen werden für die Netzversorgung verwendet. Der Umrichter entspricht nicht der UL-Listung, wenn anstelle der genannten Sicherungen andere Sicherungen oder Netzschütze verwendet werden.

Weitere Informationen zu Sicherungen finden Sie in Abschnitt 2.3 *Leistungsdaten* auf Seite 10.

**Feldverdrahtung**

**Baugrößen 2 bis 4**

- Im System wird nur Kupferdraht der Klasse 1 - 60/75°C (140/167°F) - eingesetzt

**Baugröße 5 und 6**

- Im System wird nur Kupferdraht der Klasse 1 - 75°C (167°F) - eingesetzt

**Steckverbinder für Feldverdrahtung**

**Baugrößen 4 bis 6**

- Für den Abschluss der Netzschaltkreiskabel werden UL-gelistete Verbinder, d.h. Ilsco TA-Serie, verwendet.

## 11.3 Netzspezifikationen

Der Commander SK ist für den Betrieb in Stromkreisen, die bei einem Netzspannungseffektivwert von 264V (200V-Umrichter) bzw. 528V (400V-Umrichter) oder 600V (575V- und 690V-Umrichter) nicht mehr als 100,000rms (Effektivwert, symmetrische Stromstärke) liefern, geeignet.

## 11.4 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom

Die Umrichtertypen sind nach dem jeweiligen in Tabelle 11-1, Tabelle 11-2, Tabelle 11-3 und Tabelle 11-4 angegebenen maximal zulässigen Ausgangsstrom aufgeführt (Einzelheiten finden Sie in den *Technischen Daten zum Commander SK*.)

**Tabelle 11-1 Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (200V-Umrichter)**

| Modell | FLC (A) | Modell | FLC (A) |
|---|---|---|---|
| SK2201 | 15.5 | SK4201 | 68 |
| SK2202 | 22 | SK4202 | 80 |
| SK2203 | 28 | SK4203 | 104 |
| SK3201 | 42 | | |
| SK3202 | 54 | | |

**Tabelle 11-2 Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (400V-Umrichter)**

| Modell | FLC (A) | Modell | FLC (A) |
|---|---|---|---|
| SK2401 | 15.3 | SK4401 | 68 |
| SK2402 | 21 | SK4402 | 83 |
| SK2403 | 29 | SK4403 | 104 |
| SK2404 | 29 | SK5401 | 138 |
| SK3401 | 35 | SK5402 | 168 |
| SK3402 | 43 | SK6401 | 202 |
| SK3403 | 56 | SK6402 | 236 |

**Tabelle 11-3 Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (575V-Umrichter)**

| Modell | FLC (A) | Modell | FLC (A) |
|---|---|---|---|
| SK3501 | 5.4 | SK3505 | 16 |
| SK3502 | 6.1 | SK3506 | 22 |
| SK3503 | 8.3 | SK3507 | 27 |
| SK3504 | 11 | | |

**Tabelle 11-4 Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (690V-Umrichter)**

| Modell | FLC (A) | Modell | FLC (A) |
|---|---|---|---|
| SK4601 | 22 | SK5601 | 84 |
| SK4602 | 27 | SK5602 | 99 |
| SK4603 | 36 | SK6601 | 125 |
| SK4604 | 43 | SK6602 | 144 |
| SK4605 | 52 | | |
| SK4606 | 62 | | |

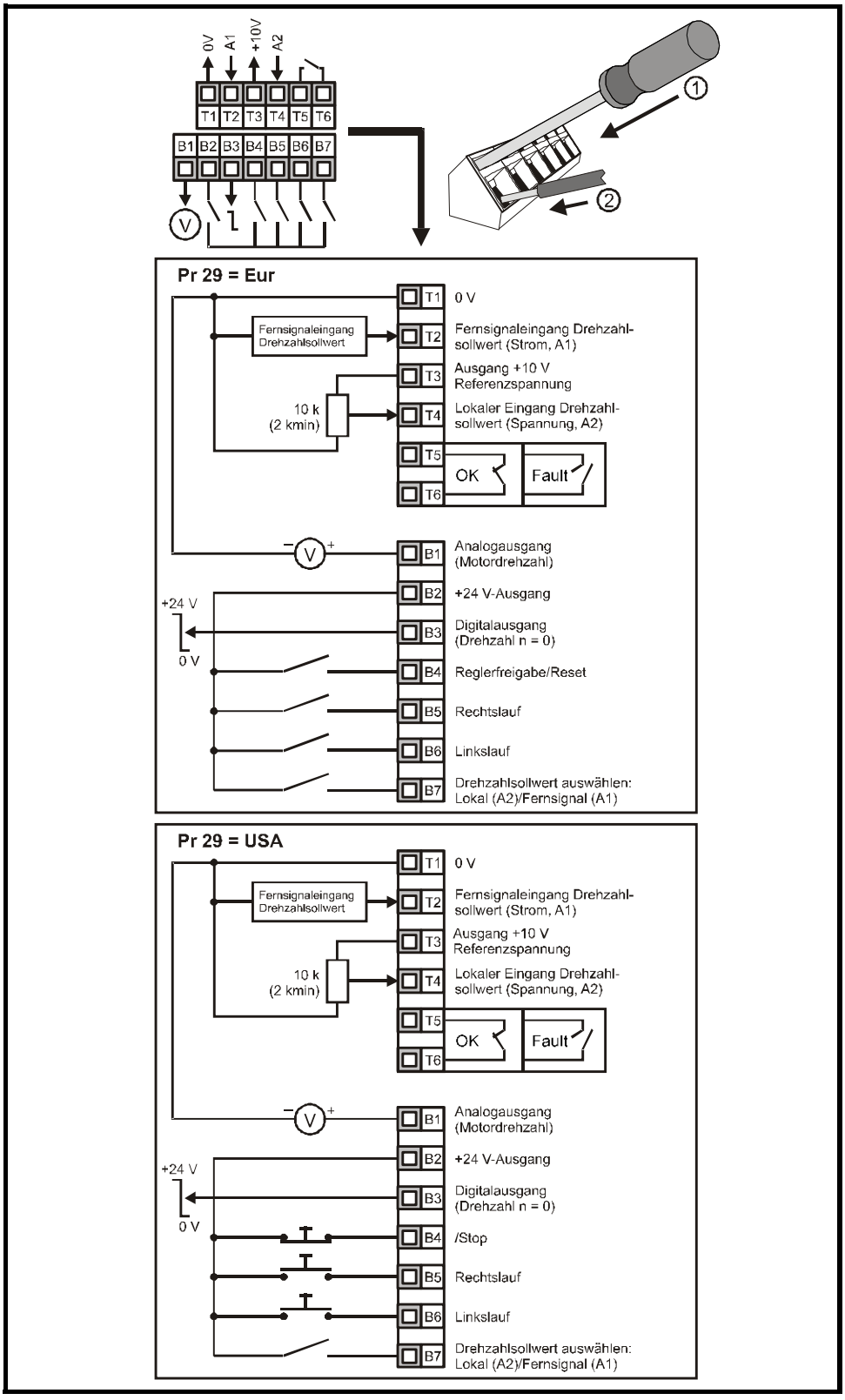
## 11.5 Sicherheitsetikett

Das mit den Anschlusssteckern und Montageklammern mitgelieferte Sicherheitsetikett muss an einem befestigten Teil im Schaltschrankgehäuse, wo es für das Wartungspersonal gut sichtbar ist, angebracht werden.

Auf dem Sicherheitsetikett wird gewarnt: „VORSICHT ! Schockgefahr durch hohe Berührungsspannungen! Vor dem Entfernen der Klemmenabdeckungen ist die Kondensatorentladungszeit von ca. 10 Minuten nach Trennung vom Netz einzuhalten!".

## 11.6 UL-gelistetes Zubehör

- SM-I/O Lite
- SM-I/O Timer
- SM-I/O 120V
- SM-I/O PELV
- SM-I/O 24V Protected
- SM-PROFIBUS-DP
- SM-DeviceNet
- SM-INTERBUS
- SM-CANopen
- SM-Keypad Remote
- SM-Keypad Plus


0 V
A1
+10V
A2
T1 T2 T3 T4 T5 T6
B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7
V
1
2
Pr 29 = Eur
Fernsignaleingang Drehzahlsollwert
10 k
(2 kmin)
T1 0 V
T2 Fernsignaleingang Drehzahl-sollwert (Strom, A1)
T3 Ausgang +10 V Referenzspannung
T4 Lokaler Eingang Drehzahl-sollwert (Spannung, A2)
T5
T6
OK
Fault
B1 Analogausgang (Motordrehzahl)
B2 +24 V-Ausgang
B3 Digitalausgang (Drehzahl n = 0)
B4 Reglerfreigabe/Reset
B5 Rechtslauf
B6 Linkslauf
B7 Drehzahlsollwert auswählen: Lokal (A2)/Fernsignal (A1)
+24 V
0 V
Pr 29 = USA
Fernsignaleingang Drehzahlsollwert
10 k
(2 kmin)
T1 0 V
T2 Fernsignaleingang Drehzahl-sollwert (Strom, A1)
T3 Ausgang +10 V Referenzspannung
T4 Lokaler Eingang Drehzahl-sollwert (Spannung, A2)
T5
T6
OK
Fault
B1 Analogausgang (Motordrehzahl)
B2 +24 V-Ausgang
B3 Digitalausgang (Drehzahl n = 0)
B4 /Stop
B5 Rechtslauf
B6 Linkslauf
B7 Drehzahlsollwert auswählen: Lokal (A2)/Fernsignal (A1)
+24 V
0 V

**0472-0066-03**